



306
أغسطس
2004

سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت

أنثوية العلم

العلم من منظور الفلسفة النسوية

تأليف: د. ليندا جين شيفرد
ترجمة: د. يمنى طريف الخولي

عالم المعرفة

سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت

صدرت السلسلة في يناير 1978 بإشراف أحمد مشاري العدواني 1923-1990

306

أنثوية العلم

تأليف: د. ليندا جين شيفرد

ترجمة: د. يمنى طريف الخولي





سلسلة شهرية يصدرها
المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

سعر النسخة

الكويت ودول الخليج	دينار كويتي
الدول العربية	ما يعادل دولارا أمريكيا
خارج الوطن العربي	أربعة دولارات أمريكية

الاشتراكات

دولة الكويت

للأفراد	15 د.ك
للمؤسسات	25 د.ك

دول الخليج

للأفراد	17 د.ك
للمؤسسات	30 د.ك

الدول العربية

للأفراد	25 دولارا أمريكيا
للمؤسسات	50 دولارا أمريكيا

خارج الوطن العربي

للأفراد	50 دولارا أمريكيا
للمؤسسات	100 دولار أمريكي

تسدد الاشتراكات مقدما بحوالة مصرفية باسم المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب وترسل على العنوان التالي:

السيد الأمين العام

للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

ص.ب: 28613 ـ الصفاة ـ الرمز البريدي13147

دولة الكويت

تليفون: ٢٤٣١٧٠٤ (٩٦٥)

فاكس: ٢٤٣١٢٢٩ (٩٦٥)

الموقع على الإنترنت:

www.kuwaitculture.org.kw

ISBN 99906 - 0 - 141 - 0

رقم الإيداع (٢٠٠٤/٠٠٢٧٠)

العنوان الأصلي للكتاب

Lifting the Veil

The Feminine Face of Science

Linda Jean Shepherd, PH. D.

Shambhala. Boston & London. 1993.

طبع من هذا الكتاب ثلاثة وأربعون ألف نسخة

مطابع السياسة - الكويت

جمادي الآخرة ١٤٢٥ - أغسطس ٢٠٠٤

المحتوى

المحتوى

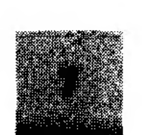
تصدير

هذا كتاب جديد تماما في المكتبة العربية، جديد في موضوعه وأسلوبه وفي أهدافه. أجل، استقر التسليم بأهمية العلم والثقافة العلمية، ونشر منهج العلم وأصول التفكير العلمي، وبدور فلسفة العلم المميز دون سائر فروع الفلسفة المعاصرة والمستقبلية، لكن على كثرة ما قيل ويقال عن العلم، يأتي هذا الكتاب في سعيه نحو واقع أفضل للعلم ولدوره الحضاري، لينطلق من أكثر مواطن العلم تقدما واتقادا، يستشرف آفاقه المستقبلية، مستندا إلى أبعاده التاريخية، ويفاجئنا بحديث جديد مختلف تماما عن الأحاديث المعهودة في أروقة العلم والثقافة العلمية وفلسفة العلم ومنهجه، حديث مختلف في مبناه ومعناه وما يتغياه.

ومن الناحية الأخرى، استقرت أيضا ضرورة التمكين للمرأة ومنحها حقوقها وعلى رأسها حق التعليم والعمل والمشاركة في البحث العلمي، وكثر الحديث عن حيثيات قضية المرأة وأسانيدها إلى حد الملالة والسأم. ثم يأتينا هذا الكتاب أيضا بحديث مختلف تماما عن كل ما عهدناه في هذا الصدد.

«النسوية الجديدة هي فلسفة للمرأة بقدر ما هي فلسفة للبيئة، بقدر ما هي فلسفة لتحرر القوميات»

المترجمة

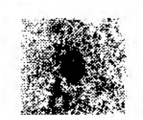


قد يبدو للوهلة الأولى أن الكتاب انتصار لقضية المرأة في المجال العلمي، وربما يصدق هذا إلى حد ما من زاوية جزئية، لكنه ليس لب المَوضوع ولا غايته ولا هو السؤال المحوري.

السؤال المحوري الذي يجيب عنه الكتاب مطروح صراحة في الفصل الأول، وضمنا في سائر فصول، بل سطور، الكتاب. ومفاده أن العلم أكثر حيوية وفاعلية وجاذبية من أي منشط إنساني آخر، فلماذا يبدو صعبا ثقيل الظل عسير المراس؟ لماذا تجرده النظرة الشائعة من أبعاده الإنسانية، حتى أنه يوضع كمقابل، كضد صريح، للإنسانيات، في حين أنه أكثر إنسانية من أي منشط. لماذا يشعر العلماء المتكرسون أنهم بمعزل عن نبض الحياة الدافقة؟! حتى باتت الصورة النمطية للعالم الجهبذ أنه لا يشعر ولا ينفعل، ولا شأن له بتيار الحياة المضطرم خارج أبواب المختبر أو حتى في أعماق النفس البشرية المتفانية داخل المختبر؟! والأدهى والأخطر من كل هذا: كيف ينتج عن العلم دمار بيئي يهدد الحياة على سطح الأرض، فضلا عن إنتاجه أسلحة الدمار الشامل الصريحة وبعض ممارسات تعصف بإنسانية الإنسان؟

و يمكن أن نطرح السؤال بعبارة أخرى تستخدم مفردات اللغة التطبيقية، التي تفرض نفسها على هذا الكتاب، وعلى الفلسفة النسوية إجمالا، فنقول - أو بالأحرى تقول المؤلفة: لماذا تتزايد أعداد طلبة وطالبات يفرون من دراسة العلوم إلى دراسة الإنسانيات، لا حبا في الإنسانيات، بل كرها في العلوم؟! والإجابة التي يتقدم بها الكتاب هي أن هذا يعود إلى أن العلم يبدو جهما جافا. والعلم يبدو هكذا بسبب من سيادة الثقافة الذكورية بطول الحضارة الغربية وعرضها التي ربطت العقل بالرجل والعاطفة بالمرأة. ولأن العلم هو نجيب العقل الأثير وفارس الحلبة المعرفية الآن، فقد صبغته السلطة الذكورية بقيمها وسيمائها وملامحها، واستبعدت عنه الأنوثة والخصائص والخبرات الأنثوية واعتبرتها ضد العلم ولا علم، عملت على حجبها ليبدو الرجل هو الفاعل الوحيد للعلم ولكل فعل حضاري، مهما كانت خسائر هذا الزعم.

ليس الرجل هو الإنسان، وليست الذكورية مرادفة للإنسانية، وليست المرأة جنسا آخر أو نوعية أدنى من البشر. إن الذكورة والأنوثة هما الجانبان الجوهريان للوجود البشري، لكل منهما خصائصه وسماته ودوره، وتتكامل جميعها في سائر جوانب الحضارة الإنسانية، وعلى رأسها أمضى الجوانب وأشدها فاعلية وحسما، أي العلم.



وحين نكشف النقاب عن حقيقة العلم والممارسة العلمية، العلم بوصفه كيانا تتكامل فيه سائر الخصائص الإنسانية الإيجابية، الذكورية والأنثوية على السواء، وليس الذكورية فقط، كما هو سائد الآن، سوف يبدو لنا العلم أكثر جاذبية وحيوية، أكثر كفاءة وفاعلية وتحقيقا للأهداف المجمع عليها، يؤدي إلى حصائل أكثر سخاء وتوازنا وأقل أضرارا جانبية، من قبيل تدمير البيئة وتصنيع أسلحة الدمار الشامل واتخاذه أداة لقهر الثقافات و الشعوب الأخرى.

يحاول الكتاب الوصول إلى هذا الهدف، إلى إظهار الجانب الحي المحجوب أو المخفي المطمور من العلم عن طريق البحث عن عناصر الأنثوية في واقع الممارسة العلمية وفي البحوث و الكشوف العلمية الراهنة.

تتطرق المؤلفة أحيانا إلى مضامين النظريات و تصل إلى مستوى العلاقات بين العلماء، وبينهم وبين مؤسساتهم العلمية، بل ومنطلقاتهم ومشاعرهم وأحاسيسهم إبان ممارستهم للبحث العلمي و العمل في رحاب العلم. وهي في هذا تكشف أمامنا دخائل الواقع العلمي في أمريكا، وتسلط الضوء على مثالبه وتتيح لنا فرصة نادرة للتعرف على خباياه، حتى نشعر أحيانا أننا نحتسي معهم الشاي ونستمع إلى أحاديثهم الجانبية ومشاكلهم الشخصية وتطلعاتهم، وطبيعي أن نندهش نحن وهي تهيب بالعلماء أن يخففوا الوطء في بحوثهم، أو تتحدث عن ضخامة الأموال التي تنفقها الدولة على البحث العلمي، أو تتساءل لماذا تتفشى سلطة العلم وتستأسد هكذا في المجتمع.

المؤلفة عالمة كيمياء حيوية، تستند إلى متابعة جيدة لفلسفة العلم ودراسة عميقة لعلم نفس يونج، وتستفيد من الأساطير القديمة وحضارات الشرق، في نقدها لفلسفة العلم المطروحة. تلجأ إلى إيزيس تجسيدا لقيم الحب والنماء والوفاء ولملمة الأشلاء ومحاربة الشر، في إشارة بارعة من المؤلفة إلى أن الحضارة الفرعونية قد تداركت هذا الذي أفلت من العلم الحديث، أدركت قيمة المرأة وحققت هذا التوازن بين الجوانب الذكورية والقيم الأنثوية، فكانت من أعظم الحضارات وأكثرها إثارة للعجب والإعجاب. تستعين بهذا وبالطاوية في الحضارة الصينية القديمة وسواها، لتنتهي إلى أن ما صاغته فلسفة أرسطو من سيادة وعلو الذكورية وانفرادها بالفعل الحضاري الذي هيمن بدوره على الحضارة الغربية، ليس شرطا ملازما للوجود الإنساني، بل هو اعتوار طال السكوت عليه، وآن الأوان لتعديله.

وعبر صفحات الكتاب تجري الموازنة بين القيم الذكورية السائدة في العلم والمقابل الأنثوي المطمور المخفي المحجوب، وجدوى العمل على إظهاره وكيف سيغنم العلم مغنما وفيرا منه ومن التكامل بين الجانبين.

في مقابل العقلانية العلمية، والتجرد من القيمة والهوى والانفعال بكل صنوفه، ثمة العاطفة والشعور والانفعال بموضوع البحث والذوب فيه والارتباط الوجداني به، ثمة البحث العلمي الذي يدفعه الحب. وفي مقابل فرض القوانين والفروض العلمية على الطبيعة واستجوابها، ثمة التلقي بمعنى الانفتاح عليها والإنصات العميق لها كصديق يحكي لك عن نفسه.. كزهرة تتفتح أمامك. وفي مقابل الموضوعية التي اشتهر بها العلم، ثمة العالم الذي يشعر بذاته ويؤكدها في بحثه فيندفع إليه بحماس وعزم أكيد يصل إلى ذروته حين يكتشف العالِم ذاته من خلال التجربة المعملية التي يجريها. وفي مقابل التراتب الهرمي (الهيراركية) الذي يسود العلم، تراتب العلماء وتراتب فروع العلم وتراتب المؤسسات العلمية.. ثمة نسائج من التفاعلات بين عناصر متعددة، لا يعلو أيها الآخر ولا يبخس من شأنه. وفي مقابل العجلة وسرعة الإنجاز وأسبقية الكشف والنشر، ثمة الرعاية والتعهد والمقاربة طويلة المدى التي تكشف بالتأكيد عما لا تكشف عنه عشرات البحوث العجلى، وفي مقابل التنافس المحموم، ثمة التعاون والعمل في انسجام وتناغم. وفي مقابل التفتيت والتحليل، ثمة الترابطية ورؤية الكل المتكامل. إن المنطلق الأهم لكل هذا هو وظيفة الشعور في مقابل وظيفة التفكير، والترابطية في مقابل التجزئة، وبهذه القيم الحميمة تتحدد المسؤولية الاجتماعية للعلم التي قد تستشعرها النساء أكثر.

إن الأنثوية صفات كامنة في الموجود البشري - كما ذكرنا - ويمكن للعلماء أجمعين رجالا ونساء أن يبحثوا عن هذه الجوانب ويعملوا على إذكائها، نشدانا لعلم أكثر دفئا وإنسانية، وأسخى عطاء؛ مادام سيغدو أكثر تكاملا وتوازنا. وهكذا، ليس المقصود ـ إطلاقا ـ علما أنثويا مقابل العلم الذكوري، لتكون الحرب العلمية بين الجنسين معلنة بعد أن كانت مضمرة. العكس تماما هو الصحيح، المقصود علم يتكامل فيه الجانبان، مداواة لانفراد الذكورية بما حمله من نواتج سلبية.

والمؤلفة في حماسها المشبوب لقضيتها ولكونها أساسا عالمة تجريبية، أرادت أن تجعل الذكورية السائدة هي الفلسفة المفروضة على العلم، بينما الأنثوية واقع محجوب نكتشفه برفع اللثام عنه. فأتى الكتاب، بغوصه في الواقع والوقائع ليحمل إقناعا بدعاوى فلسفة العلم النسوية، أقوى من عشرات العروض النظرية للأسانيد والمنطلقات.

وفي هذا نجد أن الأنثوية Feminine هي اكتشاف الذات، وهي مرحلة متقدمة من النسوية Feminism، بعد أن بلغت ذروة النضج والنماء حين قدمت في العقدين أو الثلاثة الماضية الفلسفة الخاصة بها . لقد باتت فلسفة العلم النسوية من الاتجاهات اللافتة الواعدة بالجديد في هذا المضمار، من حيث باتت النسوية من أبرز تيارات الفكر الغربي الراهن والفلسفة المعاصرة.

***

النسوية ـ بشكل عام ـ هي كل جهد نظري أو عملي يهدف إلى مراجعة واستجواب أو نقد أو تعديل النظام السائد في البنيات الاجتماعية، الذي يجعل الرجل هو المركز، هو الإنسان، والمرأة جنسا ثانيا أو آخر، في منزلة أدنى، فتُفرض عليها حدود وقيود، وتُمنع عنها إمكانات للنماء والعطاء، فقط لأنها امرأة. ومن ناحية أخرى، تُبخس خبرات وسمات فقط لأنها أنثوية، لتبدو الحضارة في شتى مناحيها إنجازا ذكوريا خالصا، يؤكد ويوطد سلطة الرجل وتبعية أو هامشية المرأة.

بدأت الحركة النسوية في الفكر الغربي في القرن التاسع عشر، حتى صيغ مصطلح النسوية Feminism لأول مرة في العام ١٨٩٥ ليعبر عن تيار ترفده اتجاهات عدة، ويتشعب إلى فروع عدة.

كانت الغاية النهائية للنسوية في موجتها الأولى هي نيل المرأة بعضا من الحقوق العامة التي يتمتع بها الرجل، لذلك دأبت على تأكيد المساواة بين الجنسين، وأن الفوارق النوعية للمرأة هامشية لا تجعلها أقل، ولا تحول دون تلقيها العلم وممارستها العمل والحياة السياسية والتصرف في أموالها مثل الرجل. أي عملت على الاقتراب بالمرأة من النموذج الذكوري السائد كنموذج حضاري للإنسان، و سارت في مسار التحجيم والطمس للخصائص الأنثوية المميزة، وكان هذا هو السبيل الأوحد لفك إسار المرأة.

وكما هو معروف، احتدم الجدال في طيات هذه الموجة، ووصل رجع صداه إلى المشرق العربي على يد الرواد أمثال رفاعة الطهطاوي وقاسم أمين ونظيرة زين الدين وهدى شعراوي...إلخ، وجرى العمل - ومازال - على صياغة التصور الإسلامي لتحرير المرأة العربية. على العموم أخذت الحرب العالمية الأولى في خنادقها الرجال من أنحاء أوروبا، واضطرت المرأة إلى النزول إلى مواقع العمل التي خلت منهم، وأدته على أكمل وجه، فيما يمكن اعتباره حسما للجدل في الفكر الغربي، وظفرت المرأة بحقوق المواطنة في إنجلترا ونيوزيلندة وأمريكا والاتحاد السوفييتي... إلخ، وبدا الطريق ممهدا لكي تنالها في البقاع الأخرى. وارتفع حق تعليم المرأة كمثال أعلى في أنحاء شتى من العالم بدرجات متفاوتة. هذه الموجة النسوية الأولى في الفكر الغربي حركة اجتماعية سياسية أولا وأخيرا، غير ذات مضامين فكرية أو أطروحات فلسفية تتجاوز المطالبة بتلك الحقوق. ومع العام ١٩٢٠ كانت قد حققت كثيرا من أهدافها. ودخلت النسوية في مرحلة كمون وهدوء نسبي، خصوصا أن العالم الغربي منشغل آنذاك ببوادر الحرب العالمية الثانية المقبلة ثم عواقبها، ويواجه الكفاح الباسل ضد الاستعمار الممهد لحركات التحرر القومي في العالم الثالث.

ثم كانت الستينيات ليشهد الفكر الغربي الموجة الثانية من النسوية، أساسا في أمريكا، ظلت مرتبطة بأصولها الاجتماعية والسياسية. فقد نشأت في إطار الأجواء الموّارة لهذه الحقبة، اشتداد عود الليبرالية الأمريكية التي تدعو إلى المساواة في الحقوق بعد نجاح تحجيم التفرقة العنصرية، والأصوات المناهضة لحرب فيتنام وحركة الطلاب الشهيرة، التي شهدت تظاهرة لحرق الكعوب العالية ومشدات الصدور، والثورة ضد مسابقات ملكات الجمال، وسائر ما يقبر المرأة في أنوثتها. وكانت أيضا لها أهدافها الاجتماعية. نلاحظ أن بعض الحقوق التي كانت المرأة الأمريكية في الستينيات تكافح من أجلها، كانت المرأة آنذاك قد ظفرت بها بالفعل في بعض الأقطار العربية كمصر وسوريا وتونس، من قبيل المساواة بين الجنسين في الالتحاق بالجامعات والمساواة في فرص ممارسة العمل المهني والبحث العلمي، والأجر المتساوي للجنسين لقاء العمل نفسه، واضطلاع الحكومة بتوفير حضانات لأطفال العاملات إبان ساعات العمل الرسمية، فينبغي ألا نكترث الآن كثيرا بطنطنة الشرق الأوسط الكبير والمزعوم لتحرير المرأة العربية.

لكن الخطورة في تلك الموجة الثانية الأمريكية، التي تسمى بالنسوية الجديدة، أنها اكتسبت نضجا فكريا. فهدفت إلى البحث عن إطار نظري أعمق و أشمل من مجرد المطالبة بالمساواة مع الرجال وطبقا للنموذج الذكوري السائد للإنسان/الرجل. فلا بد من إعادة اكتشاف النساء لأنفسهن كنساء. ثم صياغة نظرية عن هذه الهوية النسوية، أي الأنثوية، وتحولاتها الممكنة. وأمكن تحقيق هذا بفضل التطور المعرفي، وتنامي مناهج البحث. وجحافل النساء الأكاديميات القادرات على إخراج بحوث معمقة تعزز الأطروحة. فضلا عن الرجال المنتصرين لها.

استلهمت هذه الموجة الكتاب العمدة للفيلسوفة الوجودية الفرنسية سيمون دي بوفوار «الجنس الثاني ١٩٤٩» وإعلانه أن المرأة لا تولد امرأة بل تصبح امرأة، إشارة إلى الدور الكبير الذي يقوم به المجتمع في صياغة وضع الأنثى. إن بوفوار الأم الكبرى للفلسفات النسوية المعاصرة بأسرها. لكن النسوية الجديدة تختلف عن الفلسفة الوجودية في أنها لا تهتم بالخبرة الحية المعاشة للذات الفردية، بل بالتنظيرات الكبرى التي يتسع مداها يوما بعد يوم، وتتوغل من فرع معرفي إلى آخر في العلوم والآداب واللغويات والإنسانيات والفنون، حتى كادت تشمل كل جوانب الإنتاج الثقافي.

ومادام الزخم المعرفي النسوي بكل هذا البذخ. كان لا بد أن يواصل مساره ليصل إلى أصول النظرة الشاملة، فتظهر الفلسفة النسوية منذ السبعينيات مبشرة واعدة. بدأت بما يسمى بفروع الفلسفة اللينة السهلة وهي السياسة والأخلاق والجمال. ومع الثمانينيات كانت قد وصلت إلى ما يسمى بفروع الفلسفة العسيرة الشاقة وهي الميتافيزيقا والإبستمولوجيا (نظرية المعرفة) وفلسفة العلوم، وكأن النسوية بهذا تصل إلى كبد الحقيقة وقلب الأوضاع من جذورها.

والنسوية في كل هذا فلسفة نقدية للحضارة. لا توضع إلا في سياق نقد الحضارة الغربية. من هنا كان ارتباط النسوية الجديدة بفلسفة ما بعد الحداثة، التي هي في جوهرها موقف شكي نقدي من منطلقات الحداثة. كانت الموجة النسوية الأولى إحدى تجليات الحداثة التنويرية - التي كانت أيضا أيديولوجيا الاستعمار - بمثلها العقلانية التي تجسد الذكورية: فعملت على طمس خصوصيات المرأة والاقتراب بها من هذا النموذج الذكوري لكي

تنال بعض حقوق الإنسان/الرجل . أما الموجة الثانية، أي النسوية الجديدة نسوية ما بعد الحداثة، فأبرز ما يميزها هو نقد هذا النموذج العقلاني الذكوري للإنسان ورفض انفراده بالميدان كمركز للحضارة الغربية التي جعلها المد الاستعماري نموذجا للحضارة المعاصرة بأسرها . إنها تختلف بل تتناقض مع الموجة الأولى في تأكيدها على اختلاف النساء عن الرجال والعمل على اكتشاف وإبراز وتفعيل مواطن الاختلاف وما يميز الأنثى والخبرات الخاصة بالمرأة التي طال حجبها وطمسها مما أدى إلى خلل واعتوار أصاب الحضارة، وعسى أن يؤدي هذا الاكتشاف والتفعيل إلى إحداث توازن منشود يعالج بعضا من أوجه الخلل. إن النسوية الجديدة اكتشاف وبَلْوَرة للأنثوية.

هكذا كان المنطلق الأساسي للنسوية الجديدة ما بعد الحداثية هو نقد ورفض مركزية النموذج الذكوري للإنسان التنويري الحداثي العاقل، الوجه الآخر للمركزية الأوروبية ومركزية الحضارة الغربية التي سادت العالمين. وفي تجسيد لمرمى التصويب اصطنعوا مصطلح «مركزية العقل الذكوري» Pallogocentrism، التي تبلور القيم الذكورية المتسيدة المهيمنة على الحضارة، وكانت وسيلة الرجل الأبيض لقهر العالمين وإحداث المصائب والويلات التي تعاني منها الحضارة الإنسانية في أركان الأرض الأربعة، والتي تتلخص في أن مركزية العقل الذكوري الغربي قد قهرت ثالوث الأطراف. قهرت المرأة وقهرت الطبيعة وقهرت شعوب العالم الثالث. ومن جراء هذه القهر خسرت الحضارة الإنسانية والتجربة البشرية خسرانا كبيرا، آن الأوان للعمل على وقف نزيفه.

من هذه الزاوية، تبدو النسوية الجديدة من أنضر وأنبل تيارات الفكر الغربي المعاصر. لأنها فلسفة للمرأة بقدر ما هي فلسفة للبيئة، بقدر ما هي فلسفة لتحرر القوميات، ولم تألُ الحركة جهدا في معالجة هذه القضايا الثلاث باعتبارها متشابكة متداخلة، إن لم تكن داخلة في هوية واحدة، هوية ضحايا مركزية العقل الذكوري التي جعلت نفسها روح الحضارة الغربية.

هكذا تقدم الفلسفة النسوية الجديدة ذاتها بوصفها فلسفة بعد استعمارية post-colonial philosophy، من حيث هي فلسفة بعد حداثية. لقد انتهى عصر الاستعمار الذي يمثل أقوى تجسيد للفلسفة الذكورية، انتهى

عصر المركز والأطراف، عصر قهر الآخر وتوجيهه وفرض الوصاية عليه ليسير وفقا لرؤى ومصالح الأقوى أو السيد. لا بد من ظهور فلسفة جديدة تنقض تلك المركزية الجائرة وتقر بقيمة وحقوق كل الأطراف، وبالتالي تصون الحقوق التي أهدرت للمرأة وللطبيعة ولشعوب العالم الثالث. وعلى تعدد تيارات النسوية الجديدة وتباينها واختلافها بل تناقضها في الكثير من القضايا تكاد تجمع على هذا المنطلق.

وفلسفة العلم بدورها منذ الربع الأخير من القرن العشرين، تسير في اتجاه عدم الاقتصار على منهج العلم ومنطقه، وتعمل على النظر إليه أيضا في ضوء حركيته العظمى عبر التاريخ، باعتباره مؤسسة ثقافية اجتماعية تؤثر في باقي المؤسسات المُشكّلة للحضارة، وتتأثر بها. وبالتالي، انفتحت أمام فلسفة العلم النسوية الناشئة آنذاك التي تنطلق من النظر إلى العلم كمؤسسة حضارية، ولا بد من كسر احتكار الرجل الغربي لها، وأبرز معالم بداياتها كتاب ساندرا هاردنج S. Harding سؤال العلم في النسوية ـ ١٩٨٦». ومن منطلق ما بعد الاستعمارية، تؤكد النسوية ديموقراطية العلم وتعدديته، وأنه إنجاز إنساني مشترك مفتوح أمام أي حضارة، غربية كانت أم شرقية، وأمام أي إنسان رجلا كان أم امرأة.

إن الفلسفة النسوية بعامة قامت لترفض مركزية العقل الذكوري، أي التفسير الذكوري الواحد والوحيد المطروح للحضارة. وبالمثل ترفض فلسفة العلم النسوية التفسير الذكوري المطروح للعلم، وتحاول تقديم تفسير آخر يبرز دور المرأة وقيمها الأنثوية. وهذا الكتاب المطروح بين يدي القارئ العربي من أثرى وأنضر تلك المحاولات.

***

وبعد.. لابد من الاعتراف بأنني لم أكن أبدا نسوية، ومازلت هكذا. أذكر أحد المنتديات الثقافية حين انفلتت أعصابي وهتفت في وجه رائدات للحركة النسوية: «الصهاينة سوف يبتلعوننا رجالا ونساء ولا مجال لهذا الآن. ثمة ما هو أهم وأكثر إلحاحا». وبينما يشتهر صعيد مصر بالموقف المتزمت من المرأة، فإني كلما زرت إحدى جامعاته لغرض أو لآخر ألاحظ أن الطالبات أكثر عددا من الطلاب في تخصصات مختلفة، وبالمثل أجد عضوات هيئات التدريس والإداريات والموظفات. وشبيه بهذا ما رأيته في جامعات بسوريا ولبنان والأردن،

ولاحظته في زياراتي الخاطفة لبعض جامعات الخليج العربي. بل إنني في نوفمبر من العام ٢٠٠١ حضرت المؤتمر الدولي الأول للفلسفة في جامعة الكويت لأجد مديرة الجامعة سيدة وأستاذة كيمياء، وعميدة كلية الآداب سيدة وأستاذة فلسفة ولها إسهامات في فلسفة العلوم، ونائبتها سيدة. مثل هذا يبدو لي حلا مقبولا لقضية المرأة العربية. فمادام باب التعليم قد انفتح إلى هذه الدرجة أمامها، فلابد أن باب اكتساب المهارات والقدرات قد انفتح، وتستحيل الحيلولة دون استغلالها وتوظيفها بشكل أو بآخر لينفتح مسار الحياة بأبعادها المختلفة وتكتسب جدة وخصوبة. ربما توجد بعض المعوقات الموضعية أمام المرأة العربية وبعض الممارسات غير العادلة أو حتى القوانين الجائرة، ويحتاج كل هذا إلى جهود دؤوبة، لكن القضية في حد ذاتها تبدو لي محسومة وأنها قطعت شوطا مقبولا وتمضي قدما. فلم تكن أبدا من أولوياتي ولا مثار اهتماماتي. قضايا الإنسان العربي ومستقبل الحضارة العربية في صراعاتها الضارية مع مكامن التشرذم والتخلف من الداخل، والقوى الإمبريالية والصهيونية من الخارج، وبقاء هوية الثقافة العربية... هذا بدا لي أكثر أولوية وإلحاحا.

ولكن حين ذهبت إلى الولايات المتحدة الأمريكية في العام ١٩٩٦، كنت محملة بالميراث التقليدي لفلسفة العلوم، وأبحث عما بعد الوضعية المنطقية والإبستمولوجيين الكبار كارل بوبر وتوماس كون وفييرآبند وما إليه، ووجدت الاهتمام المستجد في عديد من الجامعات، هنالك يتجه إلى هذا الاتجاه الثري المضمون الجديد حقا، وهو الإبستمولوجيا وفلسفة العلم النسوية المتوشجة بفلسفة البيئة. بات من الضروري متابعته كإضافة حقيقية لعنايتي بفلسفة العلوم، وبحثت عن أدبيات هذه الفلسفة، وهالني غزارة الإنتاج فيها من كتب وأبحاث ودراسات ومقالات ودوريات، وأهمها مجلة «هيباثيا» المسماة باسم فيلسوفة الإسكندرية وعالمة الرياضيات في القرن الرابع. فضلا عن المعاجم والقواميس ودوائر معارف الفلسفة النسوية أو النساء العالمات في التاريخ....إلخ. هكذا بدأ اهتمامي بها.

جذبني بشدة في النسوية الجديدة بعامة نقدها الجذري العميق للاستعمارية الغربية في أصولها وممارساتها ونواتجها على السواء. وما كنت أعنى إلا بفلسفة العلم. و أروع ما في فلسفة العلم النسوية النظرة النقدية إلى العلم وطرح السؤال: لماذا لا يكون العلم أفضل؟ إنه ككل نشاط إنساني

وفعالية إنسانية يمكن دائما أن يكون أفضل. هكذا تحمل فلسفة العلم النسوية ما طال اشتياقنا إليه. ألا وهو التحرر من النظرة الطفولية المنبهرة بالعلم بوصفه الكمال المطلق الذي لا تشوبه شائبة. ولا يدانيه باطل من بين يديه ولا من خلفه. ولا سبيل إلا التبتل إليه وإن أدى هذا إلى استبدادية العلم وقهره للأشكال الثقافية الأخرى أو نحرها على مذبحه المجيد. كنت أرى دائما ضرورة تجاوز هذه النظرة القاصرة. ليكون العلم بابا للثراء الحضاري الشامل. وليس الثراء في جانب مقابل العقم والإجداب في جانب آخر. وختمت كتابي «فلسفة العلم في القرن العشرين» الصادر عن سلسلة «عالم المعرفة» الذي أعتز به كثيرا. بفقرة أؤكد فيها ضرورة تجاوز «مرحلة الافتتان والانبهار بالعلم وسر عظمته إلى مرحلة حسن تشغيله وتوجيهه. وتطويعه وترويضه لمواجهة مشكلات مستجدة بفعله. من قبيل مشكلة البيئة واستنفاد الموارد ومصادر الطاقة المخزونة وتراكم النفايات والتكنولوجيات الترفية الفارغة، ومشروع الجينوم البشري وأخلاقيات الاستنساخ والتحكم في الصفات الوراثية للإنسان.. والتعاظم المتوالي في أسلحة الدمار الشامل..» وسوف يرى القارئ إلى أي مدى تسير فلسفة العلم النسوية في هذا المسار. لتكون فلسفة العلوم التقليدية التي تنحصر في منهج العلم ومنطقه. تحاول جميعها أن تبلور إيجابيات العلم وتستفيد منها. أن تأخذ من العلم. إلا الفلسفة النسوية. أو بالأحرى الأنثوية. فهي تحاول أن تضيف إلى العلم ما ينقصه ويجعله أفضل. هذا فضلا عن عناية النسوية باجتثاث فلول نظرة نيوتن الحتمية الميكانيكية إلى الكون. ليكون انفتاح الإبستمولوجيا المعاصرة على مصراعيه أمام التطورات الثورية الراهنة في العلم. وهذا بدوره من أولى قضايا فلسفة العلم التي انشغلتُ بها. بل كانت موضوعا لرسالتي للدكتوراه.

تعاظم اهتمامي بفلسفة العلم النسوية. قرأت فيها كثيرا. وتراكمت عندي نصوصها. ودفعت بعض طلابي في الدراسات العليا إلى العمل فيها. لقد استقر عزمي على تقديمها للمكتبة العربية. وتأتي البداية بترجمة هذا الكتاب بداية طيبة ميمونة الطالع. لأنه أصلا من مقتنيات مكتبة أستاذ جيلي الدكتور فؤاد زكريا. وطويلا تحاورت مع الأستاذ الجليل في انشغالي بفلسفة العلم النسوية لأتعلم المزيد. وقع عليه اختيار سيادته واضطلعت بترجمته لسلسلة «عالم المعرفة».

كانت الترجمة مرهقة حقا. وليست في سهولة ويسر ترجماتي السابقة. وكثيرا ما التجأت إلى الدكتور فؤاد زكريا فيما استشكل عليّ من مفردات ومصطلحات وتعبيرات. فرضها ضخامة قاموس المؤلفة وتنوع وثراء مفرداتها وصياغاتها المبتكرة في التعبير. إنه أسلوب أدبي راق حافل بالصور المجازية والاستعارات الجمالية والألفاظ الموحية خصيبة الدلالة. فضلا عن التراكيب غير المألوفة. ونحت مصطلحات مستحدثة وألفاظا غير واردة في الخطاب العلمي التقليدي. ولا غرو مادام مرادا بها التعبير عن أبعاد خبيئة مطمورة في الظاهرة العلمية. وما أرهقني حقا هو التجاؤها أحيانا إلى العامية الأمريكية حين اقتباسها للأقوال والأحداث الجارية لتنقل واقع العلم بفجاجته أو زخمه. هذا مع تسليمي القاطع بأن العربية الفصحى ستظل الأفصح دائما عن أي تعبير مكتوب. ولا أملك إلا أن أجعل الفصحى هي الموائمة دائما. ولكن كان من الضروري أن يأتي عنوان الكتاب بشيء من التصرف، لأن الترجمة الحرفية له «رفع الحجاب: الوجه الأنثوي للعلم» ستحمل في العربية دلالات غير مقصودة بالمرة ولا علاقة لها بموضوع الكتاب. إنها سيمانطيقية اللفظ. والحق أن التصرف جاء في العنوان فقط. ثم بذلت قصارى الجهد لتأتي ترجمة الكتاب بأسره دقيقة ومطابقة نصا وروحا بأقصى المستطاع. هكذا كانت الترجمة مرهقة: لكن بقدرما كانت ممتعة بجدتها وتميزها وخصوبة مضمونها. وأرجو أن تكون هكذا للقارئ العربي وهي تعرض أمامه جانبا آخر من جوانب التفكير العلمي. مثلما تعرض جانبا مختلفا من جوانب الوجود الأنثوي.

يمنى طريف الخولي



مقدمة

في وقت مبكر من حياتي تعلمت ماذا يعني أن يكون المرء عالما. فقط في السنوات السبع الماضية ناضلت عن وعي وتصميم بشأن ماذا يعني أن يكون المرء امرأة ـ وامرأة في رحاب العلم.

دخلت مجال العلم خلال أواخر الستينيات، فور أن بدأت حركة تحرير المرأة تتشكل. كانت النسوية بالنسبة إليّ تعني المتطرفات اللائي أحرقن مشدات صدورهن، بينما كان الرجال يحرقون بطاقات تجنيدهم. وفي حين بدا إحراق بطاقات التجنيد إعلانا عن موقف سياسي ذي أهمية، بدا إحراق مشدات الصدور محض بلاهة. ولم أستطع أن أفهم كل هذا الشجار حول لقب(*) Ms.

في فترة مراهقتي كنت تواقة لاكتشاف من سيكون زوجا لي، فأرتب حياتي مع حياته ومسار عملي مع مسار عمله ـ وأقف في صفه وأشاركه اهتماماته. ولما كنت أستمتع بكل المواد الدراسية

«حين نقع في شراك إطار تراتبي هرمي من هذا القبيل.. نخفق في تقدير دهشة التنوع وجماله ومنافعه»

المؤلفة

(*) كان إسم المرأة يسبقه لقب Miss إذا كانت آنسة، ولقب Mrs إذا كانت متزوجة. وبفعل حركة تحرير المرأة استبدل بهما لقب Ms ليسبق إسم المرأة بشكل عام دون أخذ حالتها الاجتماعية في الاعتبار. [المترجمة].

في المدرسة وأحصل في الغالب على تقديرات امتياز. فإن الاعتداد بالذات المصاحب للمراهقة أوعز إليّ بأنني أستطيع أن أفعل أي شيء. ثم بدأت أتواعد مع جون. كان يقضي أمسياته وعطلات نهاية الأسبوع وعطلاته الصيفية في الطابق السفلي من مختبره. وفي مختبره الكيميائي ناضل لإعادة تخليق الظروف الابتدائية على الأرض التي أدت إلى تشكل الأحماض النووية، (بشائر الحياة). وفي خضم متاهة من معدات إلكترونية بالية. خطط مع صديقه توم لجذب الأطباق الطائرة عن طريق ملف تسلا لديهما، وهو أنبوب تصريف ملفوف بسلك وردي وأبيض يولد قوسا كهربيا ضخما.

كانت فكرة أن أكون أنثى تعني لي أن أرتدي شرائط وسترات ذات ثنيات، ومتابعة أنشطة وادعة مثل الطهي و الحياكة. وعلى الرغم من اكتسابي مهارة في هذه الأنشطة، فإنها بدت رتيبة وغير ذات مغزى وخلوا من المعنى. في الواقع، لا شيء تمارسه المرأة ـ الإنجاب، التعليم، التمريض، أن تكون سكرتيرة ـ يبدو موضع تقدير. ومن الناحية الأخرى، كان العلم يتلألأ بوهج السلطان.

برفقة الغالبية من جيلي، شببت عن الطوق مشدودة الى الإطار العلمي. كان العلم يرسم حدود عالمي، من دون أن أدرك هذا. اعتقدت أن شيئا لم يثبته العلم، هو شيء لا وجود له إذن. وكان لدي إيمان بأن العلماء، إذا أتيح لهم الوقت والمال الكافيان، سوف يستطيعون حل كل مشاكلنا والإجابة عن سائر تساؤلاتنا. ومع كل، استطاع العلماء أن يهبطوا بالإنسان على القمر.

ذهبت أنا وجون إلى الجامعة معا، وتزوجنا والتحقنا بكلية الدراسات العليا لدراسة الكيمياء الحيوية. ولم يخطر على بالي أبدا أن أي شيء أنثوي يمكن أن يكون ذا علاقة بالعلم. العلم في نهاية الأمر درس نظامي موضوعي وعقلاني. والمنهج العلمي هو الطريقة المحكمة للحصول على المعارف. ما الأدوار المحتملة التي يمكن أن يلعبها الشعور والرعاية؟ كيف يمكن أن يكون للحب أي شأن بالعلم؟ فإما أن النظرية مصدقة ومقبولة، أو أن تجارب لاحقة قد دحضتها.

وإبان السبعينيات، استمتعت بالتضارب في كوني امرأة في رحاب العلم. على أن تعبيري الواعي عن أي شيء أنثوي قد انحصر أحيانا في ارتدائي ثوبا وجوارب طويلة، أن يكون لي شعر مسترسل، أن أعد الشاي والشطائر لجون، وأنظف له الآنية الزجاجية. خلال المحاضرات والعمل في المختبر، وأنا

محاطة بالعلماء العقلانيين. أصبحت كذلك أكثر توشجا في النظرة العلمية إلى العالم. في بعض الأحيان ثمة أشياء قد لا يكون لها مغزى. أو فروض معينة لا تبدو صحيحة. لكنني أشعر بأن المشكلة فيّ أنا ـ أي أنني لا أعرفها بما يكفي ـ على الرغم من أنني لم أبحث مصداقيتها.

وبرفقة لفيف من النساء المهنيات في جيلي. رأيت قوة حضارتنا تصطف في إطار الأشياء التي يفعلها الرجل ـ العلم، الأنشطة الاقتصادية، القانون، السياسة. ولكي أثبت ذاتي وأنجح في مجال العلوم الذكوري، تبنيت المقاربة العقلانية التحليلية التراتبية. أردت إثبات أنني أستطيع أن أكون ذات وجاهة وكفاءة تماما كالرجال.

وحتى سبع سنوات خلت، لم أكن قد طرحت بجدية السؤال حول ما يعنيه لي أن أكون امرأة. أنا وجون انفصلنا ولم يكن لدي أطفال. وبالتالي لم أكن أقوم بالأدوار التقليدية للزوجة والأم. وعلى الرغم من أنني، كعالمة في شركة للتكنولوجيا الحيوية، جنيت أموالا أكثر من كل ما جال بخاطري، شعرت بأن وظيفتي عقيمة ولا تشبعني. شعرت بأنني منهوكة القوى. تلهفت على ممارسة عمل يعني الأكثر بالنسبة إليّ، شيء ما يصنع اختلافا.

ثم اكتشفت ثراء في فكرة يونج عن «المبدأ الأنثوي» كقوة أساسية في نفوسنا. إن الأنثوية، كما أبدعها سي. جي. يونج C. G. Jung، وكما تعاظمت مع أتباع يونج المحدثين (الأنثوية كمفردة علم لكي نميز هذا المبدأ الأنثوي النمطي الأصلي عن التصور السطحي للأنوثة كحلوة مثيرة كل ما فيها لطيف وناعم) هي القوة النمطية الأصلية للترابطية relatedness التي تحملها النساء بصفة أساسية في ثقافتنا. إنها القوة التي تجذب وتربط وتجمع الناس معا. في معراج الناس نحو الكلية wholeness تبعا ليونج، يتكامل الرجال مع الجانب الأنثوي في نفوسهم، وتتكامل النساء مع الجانب الذكوري في نفوسهن. بالنسبة إلى معظم الناس. يبدأ حدوث عملية التكامل تلك في منتصف العمر. بالنسبة إليّ، بدأت في العشرينيات من عمري. هذا الكتاب جانب من رحلتي الشخصية نحو إعادة تقييم و تصويب الأنثوية.

حين مراجعة هذا الكتاب للنشر. محررون كُثر أسرتهم الفكرة، لكنهم طلبوا تعديلا في اللغة للتخلص من ثنائية الأنثوية/الذكورية من أجل استبعاد الأثقال التي يحملها الناس تجاه كلمة الأنوثة. أحد المحررين اقترح

علي التعالي على الاستقطابية باستعمال مصطلح محايد بينهما يشمل كليهما. هذه المسألة اللغوية برحت بي لعدة أسابيع. لاحظت أن مؤلفين آخرين واجهتهم هذه المسألة نفسها. فلجأوا إلى مصطلحات ذات شحنات عاطفية أقل، من قبيل المخ الأيسر/المخ الأيمن، أو المفهومين الصينيين للين واليانج. و أخيرا وصلت إلى استنتاج مفاده أننا لا نستطيع أن نتعالى على هذه الاستقطابية مادمنا نقدر قيمة كلا الجانبين على السواء ـ وإلا سنظل ننكر الأنثوية.

إن استخدام لغة محايدة للصفات المصنفة على أنها أنثوية استخدام ذو خطورة، تتمثل في أن اللغة المحايدة تجعل تلك الصفات عرضة لأن تكون ملائمة للرجال بدلا من أن تكون مندوبة للنساء بوصفهن حاملات لها. مثلا، إبان القرن التاسع عشر كان ثمة زعم أن النساء لا يستطعن ممارسة العلم لأنهن لسن تحليليات بما يكفي. والآن اكتشف أولئك العلماء قيمة المقاربة الأكثر حدسية. فقيل إن النساء متعقلات للغاية، ولا يستطعن اصطناع وثبات حدسية خلاقة! [١] مثل هذا الرصد يدع النساء في الموقع الأدنى نفسه من بنية القوة المتراتبة هرميا (الهيراركية). وبينما أبتهج حين أرى الرجال ينطوون على صفات حملتها النساء على مدى قرون، فإنني أستشيط غضبا حين أرى الرجال يستأثرون بجماعها ويستبعدون النساء مجددا من المشاركة.

ومادامت هذه الصفات صنفت في ثقافتنا على أنها أنثوية، وكانت النساء هن الحاملات لها أساسا. فإن تقدير قيمة تلك الصفات ينبغي أن ينعكس في تقدير قيمة حاملاتها. وإنجاز هذا يمكن أن يساعدنا لكي نكون الإنسان الكلي. إن الخوض فيما تتضمنه ندية قيمة الأنثوية يمكن أن يؤدي إلى إعادة هيكلة جذرية لمفاهيمنا عن العلم، وكيف نرى العالم، وكيف نسوس حيواتنا اليومية. وبينما ظل العلم مسعى ذكوريا، فإن العلم في أوسع معانيه كبحث عن المعرفة والحقيقة لا جنوسة[*] gender له. وإنني لأشعر عميق الشعور بأننا لم نعد نستطيع مجابهة قصر حدود بحوثنا على هذه المقاربة الأحادية الجانب.

(*) gender النوع أو الجنوسة. والجنوسة افضل. لأن النوع، كلمة فضفاضة ولها مقابلات عدة. ويشير هذا المصطلح لا إلى الفوارق البيولوجية (الجنس) فحسب. بل إلى مجمل وخلاصة الأوضاع والخبرات والأدوار المختلفة التي تترب فقط عليكون الرجل رجلا والمرأة امرأة.

و جاء لهذا الكتاب رد فعل آخر مثير للعجب حين تحمست سيدة تعمل في التحرير وهي تعرضه على رئيس شركة النشر. لقد رفضه لأنه اعتبره كتابا جنسانيا(*). أحسبه قام بتأويل اعتباري للأنثوية على أنه أوتوماتيكيا ثلم للرجال، متجاهلا منزعي إلى تقدير متساوٍ للأنثوية والذكورية، الذي شددت في طرحه. إن القوة مخولة للرجال، فيبدو عسيرا عليهم احتواء صفات تنظر إليها ثقافتنا على أنها مسلوبة القوة. وعلى سبيل الدفاع، سرعان ما ينكرون تلك الجوانب من نفوسهم، ويرتدون إلى موقف الذكر المفتول العضلات. وفضلا عن هذا، تجفل كوكبة الرجال من استكشاف الأنثوية في نفوسهم خوفا من أن يجلب عليهم هذا شوائب الجنسية المثلية.

حين نقع في شراك إطار تراتبي هرمي من هذا القبيل، سوف نقوم تلقائيا بتصنيف الشخص أو المهنة أو العرق أو الجنس أو الجنوسة ترتيبا تفاضليا. وإذ نفعل هذا، نخفق في تقدير دهشة التنوع وجماله ومنافعه. وبينما تتوقف طاحونة العمل في المختبرات حين تعطب غسالة الأدوات، يمكن أن تستمر التجارب في غياب باحث رئيسي لأسابيع من وقت العمل. لن تنجح الشركة أو المشروع بغير الأداء الجيد لجميع الجوانب على قدم المساواة ـ ومع هذا نستمر في تصنيف بعض الناس على أنهم أكثر أهمية في هذا المسعى أو ذاك من الآخرين.

وطالما سادت هذه النظرة الشاملة المتراتبة هرميا، فأن تكون مختلفا عن الرجل الأبيض المهني يعني أن تكون الأدنى. فإما أن تُصنّف على أنك الأول ورقم واحد أو تُستبعد بوصفك غير ذي أهمية. ولهذا السبب وجدت نساء كثيرات ـ حتى من بين النسويات ـ تتوتر أعصابهن من جراء تعريف شخصياتهن بأي شيء أنثوي، مادمن قد عملن بجدية لإثبات مساواتهن بالرجال. وكنتيجة لهذا، ينكرن جوانب من نفوسهن تختلف عن الرجال وينفرن من استكشاف أي كيفية يمكن تصنيفها على أنها أدنى، من قبيل الشعور أو الرعاية. إن مجرد التأمل في الفكرة القائلة إن النساء يختلفن عن الرجال يواجه تهديدا. مثلا، حين ذكرت عنوان هذا الكتاب لمؤرخة علم نسوية، أشاحت بوجهها بشيء من الانزعاج. سألتها لماذا أثارتها هكذا كلمة

(*) جنسناني sexism وهي أطروحة هامة في الفلسفة النسوية تعني هيمنة الرجال والتحيز لجنس الرجل فقط لأنه رجل في سائر المؤسسات والبنيات الاجتماعية وصرورة محاربة هذا وتحجيمه وتفكيكه وإن أمكن القضاء عليه. [المترجمة].



«أنثوية»، أجابت، «بسبب من الحتمية البيولوجية». بعبارة أخرى، إذا كانت الخصائص الأنثوية محتمة بيولوجيا، فإن النساء مدينات بأن يبقين إلى الأبد في منزلة أدنى في العالم المتراتب هرميا (الهيراركي). من الناحية الأخرى، فإن النظرة التي تنتعش بالتنوع وترى الاختلاف تاما، يلقى تقديرا متساويا، ونافعا للكل، هي نظرة تتيح احتواء الاختلافات والاحتفاء بها. إن الانفتاح على التعددية حاسم لقراءة هذا الكتاب. ولذلك أسأل القارئ أن يعلق على سبيل التجريب أفكاره حول التصنيف التلقائي لشيء أو لشخص فوق الآخر، وأن يأخذ في اعتباره كيف سيبدو عالم يقدر قيمة الإمكانات الخلاقة المفطورة في التنوع.



1 حجب الجانب الأنثوي من العلم

على مدار الخمسين عاما الماضية، أسفرت الانجازات الرائعة للعلم والتكنولوجيا عن عواقب وخيمة لم يتوقعها أحد. تعصف بصميم بناء الطبيعة. إن الفيزياء التي هبطت بالإنسان على سطح القمر، قد نجم عنها أيضا عالم واقع في شباك التهديد بحرب نووية. والكيمياء التي طورت تنوعا هائلا من اللدائن، خلفت أيضا ركاما من نفايات لا تستطيع الطبيعة أن تستوعبها. والبيولوجيا التي قادت الثورة الخضراء قدما من خلال المخصبات ومبيدات الحشائش الضارة والمبيدات الحشرية تهدد بان تفضي بنا إلى ربيع صامت.

وبينما اشعر بخيبة الأمل والخوف بشأن الطريقة التي نتخيرها لاستغلال قوة العلم، اشعر أيضا بالاحترام لتلك القوة وتبجيل إنجازاتنا العقلية. إني لعميقة الاهتمام بما يحدث على سطح هذا الكوكب للنوع البشري وللأنواع الأخرى على السواء. عندما أقرأ عن الكارثة الايكولوجية الأخيرة، استشعر الألم بصميم وجودي. أشعر أيضا بعناء الأصدقاء والزملاء

«يدرك البعض منا الآن أن العلم له حدود»

المؤلفة



الذين يجاهدون للبقاء في مؤسسات علمية لا تأبه بهذا أو لا تنشغل به. ودونت كتابات عن الأمل في تغيرات تلحق بطرائق الأفراد للتفكير بشأن الأولويات والأهداف والعواقب وصميم مسار العلم. تغيرات يمكنها أن تحيل العلم إلى قوة للحرية والحقيقة والإبداع للكائنات طرا. وأحسب أن الأنثوية الكامنة في كل منا ـ هذا الجزء منا الذي يرى الحياة في سياق، في التواصل المتبادل بين كل الأشياء وعواقب أفعالنا على الأشياء المقبلة ـ يمكن أن تساعد في إبراء جراح كوكبنا. لهذه الأسباب نحيت العلم التجريبي جانبا وكرست سنوات أربعا من عمري لهذا الكتاب.

الكثيرون يساورهم القلق بشأن تأثير التكنولوجيا في البيئة. والبعض يحمّلون العلم مسؤولية الدمار الذي لحق بكوكبنا. الآخرون يرون العلم أداة يمكن أن تستخدم للحسن أو للقبيح، ويعتمد هذا على قيم البشر الذين يبرعون في استخدام تلك الأداة. فضلا عن هذا، يخضع غالبية الأمريكيين للتهويل من شأن العلم وبالتالي يجفلون من الإسهام فيه. يتناقص عدد الطلبة الأمريكيين الذين يلتحقون بدراسة العلم. الكثيرون يتحولون عنه ليس لأنه صعب، بل لأنه يبدو جافا وكئيبا وغير مرتبط بحياتهم. عاما إثر عام تتسع الفجوة بين العلماء والعامة، طالما يتحدث الباحثون لغة تمعن في انعزالها. الجديد من الكلمات والألفاظ الأولية تصف أجزاء أضأل وأضأل من الطبيعة: الكواركات والبوزونات، الإكزونات والإنترونات، إتش آي في وإيه زد تي. هذه العملية التحليلية والمنطقية التي تختزل الطبيعة إلى الأجزاء المكونة لها، خاصة مميزة للمقاربة الذكورية التي ترسم معالم العلم وحدوده. وحتى آونة حديثة، رأى غالبية العلماء أن الصفات الأنثوية من قبيل الشعور والعناية غير ملائمة لعملهم ـ إن لم تكن وخيمة العواقب عليه. أجل نحتاج إلى لغة تصف كل أجزاء الطبيعة، لكن نحتاج أيضا إلى استحضار الطبيعة مترابطة الأواصر في منظور أوسع.

إن العلم يمس شغاف حياة كل منْ على هذا الكوكب. الكهرباء والسيارات، أجهزة الراديو والكومبيوتر، اللدائن والمبيدات الحشرية والبارود والمضادات الحيوية، جميعها من نتاج العلم. وبسبب من نجاحه، ينتظر الكثيرون منه أن يجيب عن سائر تساؤلاتهم عن العالم. لاً ريب أن المغامرة العلمية الجليلة قد

زودتنا بمعارف مرموقة عن الكون وأنتجت أدوات معجزة لتحسين الظروف البشرية. إلا أنه مع التسربل بدثار النجاح المهيب للمقاربة الموضوعية والاختزالية(*)، تم تجاهل أو طمس سبل أخرى لدراسة الطبيعة. يكشف فحص تاريخ العلم الغربي عن واحدة من تلك المقاربات. إنها المقاربة التي تمثل وجهة النظر الأنثوية، التي تم تجاهلها منذ البداية.

المفاهيم الغربية للذكورية والأنثوية

هل يختلف الرجال والنساء فعلا؟ ثمة مستويات عديدة لهذا السؤال يسهل أن نخلط بينها. وعلى الرغم من أن بحوثا أنثروبولوجيّة وسوسيولوجية ذات اعتبار أجرتها مارجريت ميد M. Mead وآخرون تشير إلى أن الجنْوسة بنية ثقافية، ثمة أقطاب للبيولوجيا الاجتماعية sociobiology أمثال ويلسون E. O. Wilson بثوا الحياة في أعطاف الحجة القائلة إن الأنماط السلوكية القياسية للذكور والإناث قد تحددت بيولوجيا. إنها مناظرة الطبيعة مقابل التنشئة. وفيما بين هذين الطرفين تقع مساحة واسعة من الظلال الكثيفة ووفرة من تساؤلات بلا جواب. مثلا، إلى أي حد ترتبط الخصائص العقلية والعاطفية ارتباطا محكما بالجنْوسة؟ من الناحية العقلية، ثمة كوكبة من النساء المتخصصات في العلوم والرياضيات مشهود لهن بإنجازاتهن. ومن الناحية العاطفية، ثمة العديد الجم من الذكور الفنانين والموسيقيين والكتاب أفصحوا عن أن الكروموسوم «y» لم يحل بينهم وبين المشاعر الدافقة. ويظل مدى تحديد البيولوجيا والثقافة للخصائص السيكولوجية موضوعا لسجال متقد. وبغض النظر عن أيهما هو أصل الاختلافات، فإن معظم الثقافات تربط خصائص معينة بأحد الجنسين أو بالآخر.

عكست كتابات أرسطو (٣٨٤ـ ٣٢٢ ق.م) التفكير في عصره وهيمنت على الفكر الغربي لما يربو على ألفين من السنين. إن أرسطو، وهو أعظم من قام بجمع وتصنيف المعارف في العالم القديم، يطرح العرض النسقي الأوحد للمعارف حتى عصر النهضة. فكيف نظر إلى العالم؟ ماذا كتب عن المرأة؟ هل أقر بقيمة الأنثوية؟

(*) reductionistic اختزالية أو ردّية. لعل ردّية أدق. لكن اختزالية هي الأوسع انتشارا والأكثر ألفة.

كانت تصورات أرسطو عن المرأة مأخوذة من كوزمولوجيا(*) قائمة على الملاحظة والعقل. لقد آمن بأن النظام سائد وأنه يوجد في تراتبات هرمية hierarchies تتصاعد في الدهاء والتعقيد. اعتبر النطاق العلوي خالدا لا يتغير، ما دمنا لا نلحظ «الكوْن» و«الفساد»(**) في السماوات. إن العقل والغاية يبلغان تمامهما في السماوات السرمدية، التي هي مقام الآلهة. من الناحية الأخرى، ليس للأرض مثل هذا الدوام. من السهل ملاحظة الكون والفساد على الأرض: الفصول تجيء وتذهب، الحيوانات تولد وتنمو، تتناسل وتموت.

طبّق أرسطو مصطلحيّ الذكر والأنثى على الكون النظاميّ. تحدث عن الطبيعة بوصفها شيئا مؤنثا وأسماها «الأم»، بينما أشار إلى السماوات والشمس بوصفهما «المحْدث» و«الأب»[١]. استمسك بأن كل ما هو أعلى ينبغي أن ينفصل بقصارى ما أمكن عما هو أدنى. وهذا يفسر لنا لماذا تنفصل السماوات عن الأرض الدنيا. ولأن الذكر امتلك القدرات العليا للعقل والروية، تبع هذا «أن علاقة الذكر بالأنثى هي بطبيعتها علاقة الأعلى بالأدنى ـ الحاكم بالمحكوم»[٢]. اعتبر أرسطو الأنوثة «تشوها، على الرغم من أنها تحدث في السياق العادي للطبيعة»[٣].

في فكر أرسطو، تتقدم بذور الرجل في عملية التناسل بالمبدأ الفعال والروح العاقلة، إما المرأة فهي أساسا رجل مجدب له روح حيوان، وتسهم فقط بالمادة التي يعمل فيها المبدأ الفعال. وإذا سار كل شيء على ما يرام، ينتج عن الجماع الجنسي نسل مذكر. ولكن، إذا كان المبدأ الفعال معيبا، ولم يتغلب على مقاومة المادة التي تتقدم بها الأنثى، فسوف ينتج نسل مؤنث[٤]، كتب أرسطو يقول:

> كما أن الطفل الصغير لأبوين شائهين، قد يولد شائها وقد لا يولد هكذا، بالمثل تماما قد يكون الوليد الصغير للأنثى أحيانا أنثى وأحيانا ذكر. ذلك أن الأنثى ـ إذا جاز التعبير ـ

(*) الكوزمولوجيا Cosmology هي تصور نظام الكون بشكل عام. كانت قديما من أخص خصائص الفلسفة. والآن تداخل فيها أو كاد يستأثر بها علم الفلك المعاصر بنظرياته المتطورة عن نشأة الكون وأغواره السحيقة وثقوبه السوداء.. الخ. وهي مأخوذة من كلمة إغريقية مازالت تستعمل في الإنجليزية إلى الآن. وتتردد كثيرا على صفحات هذا الكتاب وهي كلمة cosmos التي تعني: كون منتظم محكوم بقوانين تجعله يسير سيرا مطردا. وقد وضعنا أعلاه مقابلا لها: كون نظامي، وفي بعض الأحيان اقتصرنا على تعريبها قائلين كوزموس، حسبما يقضي السياق.

(**) الكون و الفساد في مصطلحات أرسطو هي الوجود الحادث وفناؤه.

ذكر شائه، والطمث [دم الحيض الهاطل] ما هو إلا سائل منوي عكر: هنالك شيء واحد فقط لا يوجد فيهن. إنه مبدأ الروح[٥].

عبر القرون الأخيرة، أهدرت قيمة الروح. وتمثل هذا في المعاني الدلالية التي توحي بها الأنثوية، وتم إسقاطه على المرأة.

وحتى يومنا هذا، يشعر رجال كثر بالأنوثة بوصفها غريبة و«آخر» تماما. والنساء، من حيث هن كائنات للإنجاب، يجسدّن الطبيعي والغير نظامي واللاعقلاني. الرجال غالبا لا يفهمون المرأة: إنها تبدو غموضا ولغزا. وفضلا عن هذا، قد تثير المرأة في الرجل عواطف وأحاسيس متضاربة ـ مشاعر قد يراها غير مؤاتية. الحب والكراهية، الحبور والأسف، الخوف والحنق، العار والذنب، تؤثر على سلوك الشخص بطرق معقدة، وفي الغالب يصعب التنبؤ بها، لتخلق الفوضى والشواش. المرأة تحول دون التفكير الواضح الفعال الدقيق. ولكي يشق الرجال طريقهم في هذا العالم، عملوا على إسقاط العديد من الصفات المهترئة الغير مرغوبة على ما يبدو من الناحية التاريخية مصدرا لها، على المرأة، حتى ينكروا أي منشأ لها عن ذواتهم. بهذه الطريقة ألصق الرجال بطاقة الأنثوية على تلك الصفات التي لاحظوها في المرأة، بمعية تلك الصفات التي ينكرونها على أنفسهم. وبالمثل، تم إسقاط تلك الخصائص «الغير مرغوبة» على الناس من الأعراق والقوميات والأجيال والأديان الأخرى. الحضارة الغربية، ترى أن الرجل الناجح هو الموضوعي النابه المنطقي الفعال العقلاني المستقل القوي الشكيمة، والمغامر الشجاع المهاجم والمنافس، الذي يبدع ويخترع ويتحكم في مشاعره. لقد أعلت الثقافة الغربية من قيمة هذه الصفات، وبات لها مردود مالي جيد. يشعر الرجل بالإهانة إذا قيل له إنه «يفكر كما تفكر المرأة».

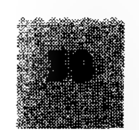
ينتظر المجتمع الغربي من المرأة أن تكون وديعة، تتقبل أي شيء، سلبية وعاطفية، لاعقلانية حدسية ذاتية، شفوقة حساسة وحنونة، لا تهاجم ولا تنافس. جرى تقليص ونبذ القيمة الإيجابية لتلك الصفات بوصفها غير ذات أهمية. يبدو الحب في حضارتنا المادية عارضا غير ملائم إلى أقصى حد. ويتجلى هذا في واقعة مفادها أن وظائف الخدمة الاجتماعية، من قبل أعمال الرعاية، نموذج للوظائف المنخفضة الأجور.

ساد الحط من قيمة الصفات الأنثوية وكبحها في العلم الغربي، مثلما انحطت وكبحت في المجالات الذكورية الأخرى كالأشغال الاقتصادية والقانون. ولا يزال مصطلحا «الأنثوية» و«العلم» بالنسبة للكثيرين يستبعد الواحد منهما الآخر ـ من المفترض قبلا أن العلماء رجال. كثيرات من النساء العالمات يقلن جهارا نهارا، «آه، لا نحسب أن ثمة أي شيء خاص بالنساء في العلم. العلم هو العلم»، إنهن لا يجرؤن على الحديث بشأن الاختلافات بين الجنسين. ويحاولن إقناع الآخرين بأن الاختلافات لا وجود لها. كوكبة من العالمات يحجمن عن التعبير عن الصفات الأنثوية في عملهن خوفا من أن يفقدن مصداقيتهن. واعترفت عالمة متخصصة في علم الحيوان:

> إن الحس السياسي لديّ يورطني في الاعتراف بأنه إذا كانت نوعية معينة من العلم أنثوية أو مؤنثة، فإن هذا يجعلها من مرتبة أدنى بشكل أو بآخر. ومغبة هذا تجعلني أميل إلى أن أنكر أمام العامة والخاصة أية شائبة أنثوية تصم علمي. ولست أفعل هذا فقط بالأصالة عن نفسي بل أيضا بالنيابة عن زمرة النساء العالمات التي لا زلت أعتبرها زمرة محاصرة.... ودع عنك القول إنها طريقة أنثوية معينة للنظر إلى العلم. لأني أعتقد أني هذا يشوه الصيت في عصرنا الراهن [٧].

لسوء الحظ، نحن جميعا سواء في الخضوع لتلك الآراء النمطية الشائعة عن السلوك «الأنثوي»، وذلك حيث يكون رد فعلنا أن نذهب إلى الحد الأقصى الآخر المقابل لها. فنستبعدها من مخزوننا الشعوري ـ وننكر عليها التعبير ـ في حين أننا نسايرها تماما.

إن المعتقدات بشأن ما هو ذكوري أو أنثوي، بشأن الطريقة التي ينبغي أن يتصرف بها الرجال والنساء، تمارس فعلها في أن تقيدنا داخل حدود معينة. تختلف التقديرات من ثقافة لأخرى. وعلى مدار التاريخ اضطلع الأفراد الأفذاذ بتحدي تلك الحدود، ومساءلة الفروض المسبقة الكامنة خلف القيود المفروضة على سلوكهم. إن الحائزات على جائزة نوبل، أمثال ماري كوري وإيرين جوليو كوري وماريا جوبيرت ماير M.G. Mayer وجرتي كري G. Cori ودوروثي هودكين D.Hodgkin وروزالين يالو R. Yalo وبربارة ماك كلينتوك



B. McClintock و ريتا ليفي مونتالسيني R. Levi-Montalcini وجترود إليون G. Elion، أثبتن أن النساء قادرات على التحلي بفضائل «الذكورية» في التفكير المتعقل الواضح. ومع هذا، لا تزال الغالبية في نطاق الثقافة الغربية(*) ترزخ تحت نير العقيدة الجمعية القائلة إن الصفات الذكورية والأنثوية ترتبط بشكل قطعي حاسم بأحد الجنسين أو بالآخر. و تمثل الرغبة في الظفر بقبول الأقران قوة فعالة دافعة للبقاء داخل حدود «المعتاد». ولا تزال كثيرات من الفتيات اليافعات يعرضن عن الرياضيات والعلوم بوصفها «لا أنثوية»، أو أن المدرسين أخبروهن أنهن لن يستطعن فهم هذه المواد. وهاك امرأة تتذكر خبرة لها في مدرسة عليا للفيزياء:

> إني أتذكر إجابة عن سؤال المعلم حول كيفية عمل الطائرة. وكان هذا شيئا أفهمه تماما. وبعد الاستماع لإجابتي. ساد الفصل سكون لبرهة، ثم نظر المعلم إلى الأولاد في الصف الخلفي قائلا، «لا تنزعجوا، الفتيات يستحضرن هذه الأشياء من الذاكرة فحسب، إنها في الواقع لا تفهمها».

وهاك مهندسة كان أكثر من تسعين في المائة من أساتذتها يشدون من أزرها، وعلى الرغم من هذا تستحضر شعورها بأنها محجوبة في بعض فصولها الدراسية:«حين كان الأستاذ يلقي سؤالا، حدث أكثر من مرة أن كنت أنا فقط منْ يرفع يده للإجابة. كانت عيناه تجوب في أنحاء الفصل الدراسي ليعلن، حسنا، لا أرى أحدا يستطيع الإجابة. «هذا شيء لا يصدقه العقل. تقريبا أستاذ من بين كل عشرة أساتذة على هذه الشاكلة».

وأحسب أن معظم الرجال لا يتصرفون بهذه الطريقة عن خبث أو تعمد للأذى، بل عن جهل وبلا وعي. مثلا، ذهبت آخيرا إلى الجمعية الزراعية للاستشارة بشأن فحص التربة في منزلنا. أعطاني البائع استمارة، وبطريقة ودودة اقترح عليّ أن آخذها إلى المنزل حتى يمكن أن يملأها زوجي. و الآن أنا

(*) في هذا الموضع وفي مواضع آخرى تقول المؤلفة our culture«، أحيانا تبدو ترجمتها «الثقافة الغربية» أفضل من الترجمة المباشرة وهي ثقافتنا أو حضارتنا. وذلك لكي تعطي القارئ العربي المعنى المقصود. وجميل أن يرى القارئ العربي ما تحرص المؤلفة على إظهاره من وجوه الغبن الضمني والصريح الذي تلاقيه المرأة عموما والمرأة العالمة خصوصاً في الحضارة الغربية. ولنستحضر هذا في الأذهان حين تطنطن دعاويهم بضرورة فرض الوصاية علينا وتذويب حضارتنا العربية في الشرق الأوسط الجديد من أحل تحرير المرأة العربية وتمكينها!!

التي أقوم بفلاحة حديقة الأسرة و أنا كيميائية وأعرف آكثر كثيرا من زوجي عن أمور من قبيل الحمضي والقلوي ـ لكن كل ما في الأمر أنه لم يخطر على بال البائع أن امرأة يمكن أن تكون ذات معرفة ومقدرة في هذا الأمر. ومازلنا، بطرق عديدة، نرفع الحجاب عن الإنكار الجمعي. والآن يجب علينا، فردا فردا، أن نرسل أبصارنا إلى ما وراء حدود العقل الجمعي ونعمل على تصور الإمكانيات التي نتفق جميعا وبلا وعي على إنكارها.

المنظورات الثقافية المتقابلة للذكورية والأنثوية

إن المفاهيم الذكورية كالسيد العلوي الذي لا يبارى في القدرة على الفعل والتعقل والروية، والأنثى الدنيا الأرضية التي تمثل السلبية والمادة والفناء، ليست البتة مفاهيم عمومية شاملة. على سبيل المثال، نقضت الكوزمولوجيا المصرية كثيرا من الخصائص المميزة التي نقرنها الآن بالذكورية والأنثوية. فقد آربكت ربة السماء نت، زوجها جب رب الأرض، وفي رسمه يضجع على ظهره مقابل نت. وحين تلاقى الاثنان، نشأ الخلق. أما ماعت، مبدأ النظام والحقيقة والقانون والعدالة والانسجام، فقد تجلت كربة واقترنت بالتوافق العلوي في مجال التناسل. وكان الرب الذكر تيفون أو ست هو الذي يمثل الشواش والفوضى والدمار. كان الرب أوزوريس إله الموت، سيد الفيضان والزرع. ولعبت زوجته إيزيس دورا فعالا في الأساطير المصرية وذلك ببحثها عن الأشلاء المتناثرة لجسد أوزوريس الممزق.

أجل تمثلت السماء والأرض في آلهة منفصلة، لكن قدماء المصريين لم يفصلوا لأرض عن السماء: لم يكن ثمة ثنائية بين الإنسانية والطبيعة. تجلت الحقيقة المقدسة في شتى جوانب الخلق. عند المصريين، عكست الإنسانية بوصفها الكون الأصغر ذلك الكون الأكبر: كل ما هو بالداخل يعكس ما كان بالخارج: ماهيات البشر وماهيات الأكوان النظامية واحدة: ما هو علوي يماثل ما هو دنيوي.

في عصور أحدث، سجلت الأنثروبولوجية مارجريت ميد ثقافات عارضت الأدوار المفروضة على الجنسين في الثقافة الغربية. درست على وجه الخصوص قبيلة تشامبلي في غينيا الجديدة حيث الأنماط المألوفة لسلوك الرجال والنساء خلفا بخلاف. ها هنا النساء يدرن شؤون العمل، يكسبن المال، يصطدن الأسماك ويزرعن ويتاجرن، ويتعاونّ تعاونا وثيقا مع بعضهن البعض،

بينما يقوم الرجال بالنحت والتصوير، يتزينون ويثرثرون، وكانوا متقلبي المزاج وغارقين في سيل لا يتوقف من الغيرة التافهة والتزاحم مع الرجال الآخرين. وخلصت ميد إلى أن القوالب النمطية الشائعة لسمات الأنثوية والذكورية ليست فطرية بل كانت نتاجا للتكيف الثقافي. إن طريقة تنشئة الأطفال، طريقة الثواب والعقاب على أنماط معينة من السلوك، طريقة رسم الأبطال والأشرار ـ هذه العناصر، وليست الخصائص المميزة الفطرية، تؤثر على ارتقاء مزاج وشخصية الطفل. وعلاوة على هذا، فإن الطريقة التي انتظم بها المجتمع تحدد الأدوار المنتظرة من الذكور والإناث وبالتالي تحدد القدرات والميول التي سيجري تطويرها في الأطفال من الجنسين المعنيين [٨].

وبينما أرسى أرسطو أحكاما قيمية على صفات الأنثوية والذكورية، اختلقت ثقافات أخرى أنظمة للتصنيف لم تكن مثقلة بالقيم على تلك الشاكلة. مثلا، يصف العلماء الطاويون الصينيون المفهوم الذي يشمل الحياة بأسرها، وبواسطته اندرجت في سياق الحركة، وهو مفهوم تبادل الأدوار الثابت بين طاقتين حيويتين: مبدأ الين السلبي (كل ما هو مؤنث) ومبدأ اليانج الإيجابي (كل ما هو مذكر). وعن الين واليانج معا ينشأ كل شيء في العالم ـ «الأشياء العشرة آلاف».

في هذا النظام، لا يملك جانب بمفرده الحياة، بل يوجد كلاهما في تفاعل تكاملي مع الآخر. الين واليانج كلاهما يعاون الآخر: وهما معا يشكلان التوازن والانسجام. وعلى الرغم من التقابل، لا تعارض بينهما ولا تضاد. وعلى الرغم من الاختلاف، يتمم كل منهما الآخر. ثمة حركة متواصلة بينهما، بلا بداية وبلا نهاية: عندما يصل اليانج إلى لحظته الختامية، يتجلى الين حينئذٍ؛ وحينما يكتمل الين يبدأ اليانج مجددا. وبدلا من التراتب الهرمي (الهيراركي) لصفات عليا ودنيا، نجدهما يمثلان ثنائية تتواجد في علاقة انسجامية، بوصفهما جزأين ضروريين من الكل.

الرمز الرامز لهذه العلاقة هو الدائرة التي انقسمت إلى منحنيين متساويين، الجزء الأيمن المظلم يمثل الين والجزء الأيسر المنير يمثل اليانج. في سويداء الين بقعة من اليانج، وفي سويداء اليانج نقطة من الين. مما يبين أن كلا منهما يحوي عنصرا من الآخر. يتحرك الخط الممتد بينهما حركة موجيّة ممثلا لتواصل قوة الحياة، التي هي حركة. ويختلف هذا اختلافا بائنا عن تصور أرسطو للعلوي الذي لا يتحرك ولا يتناسل، وأن التغير فساد.

الين	اليانج
استسلام	قوة أولية
متلق، هامد	مقتحم، فعال، ديناميكي
الشعور	التفكير
الإيروس، مبدأ الترابطية	اللوجوس(*)، مبدأ الاهتمام الموضوعي بالواقع والمنطق
تطبيق المعرفة	المعرفة من أجل المعرفة
الشمولية	التحليلية
لا انضباطية	انضباطية
الشواش	النظام
البهجة، المتعة	الإنجاز والفعالية
الأمان، الألفة	التجربة، المغامرة
حس الجماعة	التنافس
الوعي المشتت	تركيز الانتباه
الروح، الجسد	الرأس، الذكاء
الحدس	المعرفة المجتناة عن طريق الحواس
الغير محسوس	المحسوس
الاسترخاء	التركيز والتصميم
الخضوع ، التحفظ	المتابعة، البناء
ناعم	صلب
الأرض، الماء	النار، الهواء
رطب	جاف
الظلام، الليل	النور، النهار
القمر	الشمس
بارد	حار
الشتاء	الصيف
سلبي	إيجابي
أفقي	رأسي
الخضروات	اللحوم

(*) الإيروس واللوجوس مبدآن متقابلان في الفلسفة الاغريقية. الإيروس هو مبدأ العشق واللوجوس هو مبدأ العقل. وقد نسلا بالدلالة نفسها إلى لغات حديثة كالإنجليزية. [المترجمة].

هكذا احتوى العلم الصيني منذ بواكيره على صفات جرى تعريفها في الغرب على أنها أنثوية. وبدلا من استلهام الهيمنة على الطبيعة، اتخذ الصينيون العلاقة الانسجامية مع الطبيعة مثلا أعلى لهم:

> لم يوجد الكون خصيصا من أجل إشباع حاجات البشر. كان دورهم في الكون أن «يساندوا عمليات تحول واغتذاء السماء والأرض»، ولهذا يقال كثيرا إن الإنسانية تشكل ثالوثا مع السماء والأرض. لم يكن للإنسان أن يسائل السماء ولا أن يباريها، بل بالأحرى ينتظم في سياقها إذ يشبع حاجاته الأساسية.... من هنا كانت الكلمة المفتاح دائما هي «الانسجام harmony»: بحث الصينيون القدامى عن النظام والانسجام خلال الظواهر الطبيعية، وجعلوا هذا مثالا لكل العلاقات الإنسانية. هكذا لم يكن العالم الطبيعي، بالنسبة للصيني، شيئا معاديا أو شريرا، يجب دائما إخضاعه بصلابة الإرادة والقوة الضارية، بل هو شيء ما أقرب شبها بأعظم الكائنات الحية طرا، يجب فهم المبادئ الحاكمة إياه كي نستطيع أن نعيش الحياة في انسجام معها [٩].

كان الطاويون في الصين هم المسؤولون أساسا عن تقدم العلم التجريبي، بينما نجد الدارس الكونفوشي لا يقبل أبدا أن يلطخ يديه بعمل من أي نوع. اعتبر الطاوي العلم التجريبي جانبا من بحثه عن الطاو.

لم يفصل العلم الصيني الروح عن المادة البتة، أو العقل عن الجسد. أعرضت فيزياؤهم عن المادية الميكانيكية والاختزالية الفيزيائية، وظلت مخلصة لنموذجها الأصلي وهو النظرية الموجية للين واليانج والعناصر الخمسة (الماء والنار والخشب والمعدن والأرض). وأبدا لم تخضع هذه الأفكار للاختزالية لأن العناصر المكوّنة ظلت دائما مترابطة معا وغير قابلة للانفصام في الكل المتصل. وما أمكن البتة فصل الين عن اليانج، ولا عزل الواحد منهما عن الآخر أو تخليصه، ولا حتى من ناحية النظرية. تجنب العلم الصيني تلك المعرفة المجردة لمنطق إما «أ» أو«لا أ» وذلك من أجل علاقات القوتين التي لا تستبعد أيهما. لقد أعلى الطاويون من شأن الشدة من دون خشونة، والطاقة بغير حدة، والحيوية بغير توتر.

تكشف النظرة الفاحصة للعلم الصيني عن أن التوجه الغربي نحو استنزاف التكنولوجيا في الهيمنة على الطبيعة، والاستهلاك الحاد للطاقة في إزالة الغابات، والتعدين والزراعة القائمة على أساس الكيمياء، ليس هو الطريق الوحيد لاستغلال القوة الهائلة التي وهبنا العلم إياها. يعمل الطب الصيني التقليدي على التكامل بين الروح والعقل والبدن، الحمية والأحلام، تدفق الطاقة والاستشعار الفيزيقي. ويظل يحرز النجاح التجريبي بينما يقاوم كل الجهود الرامية لإدخاله في حدود مقولات الاختزالية الفسيولوجية. وعلى سبيل المثال، يعجز العلم الغربي عن تفسير فاعلية الوخز بالإبر.

لسوء الطالع، هيمنت على العلم الصيني بيروقراطية الصفوة التي قاومت إدخال العلم الحديث والتكنولوجيا ما لم يحقق هذا منافع ملموسة للبيروقراطية. وحينما بلغت الصين وضعا اجتماعيا مستقرا نسبيا، قليلا ما عمل كبار الموظفين الصينيين على تشجيع الابتكار أو الاتصال التجاري مع العالم الخارجي. وكنتيجة لهذا، تخلفت الصين عن الغرب في المهارات االتكنولوجية، وخضعت لقوة الغرب العسكرية.

نموذج كارل يونج للذكورية والأنثوية

يقدم علم نفس الاعماق مع يونج تعريفا للذكورية والأنثوية أكثر مرونة إلى حد ما، وإن يكن مرتبطا بالثقافة. يصف يونج نمطين مجردين للسلوك الإنساني ليسا متوشجين بالجنوسة التشريحية: إنهما الإيروس وهو مبدأ الترابطية relatdness الأنثوي. واللوجوس وهو مبدآ الاهتمام الموضوعي الذكوري. وإذ يعتبرهما يونج مبداي السلوك الإنساني، فإنه يرى الإيروس واللوجوس يمارسان فعلهما في النفس كمتقابلين آبديين. وربط الإيروس بهذه الصفات: العاطفية، الجمالية، الروحانية، إضفاء القيمة عن طريق الشعور، الدهاء، التوق إلى الترابط، إلى القيمة، إلى التواصل، الخوض في غمرة الأشياء والناس، الوصول إلى لبها، التماس معها الارتباط بها، الاستغراق في خضمها.. بدلا من التجريد والتنظير. يتطلب معنى الترابطية هذا أن نكيف احتياجاتنا ورغباتنا مع احتياجات ورغبات الشخص الآخر ومع مقتضيات الموقف. ولكي نفعل هذا لن نستطيع البقاء على توجه ثابت، بل لا بد من المرونة.

ربط يونج اللوجوس بالعقل والتفكير الواضح والفاعلية والتعقل رفيع المستوى وحل المشاكل والتمييز وإصدار الحكم والاستبصار والتجريد والحقيقة اللا شخصية التي نصل إليها بموضعية. ولأن يونج لاحظ أن التطور الأحادي الجانب لهذا المبدأ أو للآخر له تأثيرات معوقة. فقد أكد على أهمية ترابطية الإيروس بالنسبة للرجال وأهمية توجيه اللوجوس بالنسبة للنساء. ولاحظ أن النمو الذي يشدد على جانب واحد يجعل الفرد معاقا وعاجزا وفاقدا للمرونة:

> بعد مرحلة منتصف العمر. نجد أن الافتقاد الدائم للأنيما [المبدأ الأنثوي في الرجل] يعني تناقص الحيوية والمرونة والوداعة الإنسانية. عادة ما تكون محصلة هذا افتقادا للنضج يتمثل في التصلب والخشونة والنمطية وآحادية الجانب التعصبية والعناد والحذلقة. أو نجد خلافا لذلك الاستكانة والكلالة وعدم الاعتناء بالنظافة وعدم تحمل المسؤولية [١٠].

اعتقد يونج أن المهمة الأساسية لنا في الحياة. وهي عملية النماء السيكولوجي في اتجاه الكلية wholeness. تتطلب تكامل مبدأي الذكورية والأنثوية. وشدد على أن كل فرد يبلغ الكلية فقط عن طريق ارتقاء وتكامل كلا المبدأين في حد ذاتهما. وهذا يهب الفرد خيارات أوسع ومصادر للتفاعل مع العالم. ومن الشائق حقا. أن الرجل كلما ارتقى بصفات الترابطية مثل الرعاية والتلقي. لن يبدو أنثويا. بل ذا ذكورية أرسخ ـ ولكن من دون هشاشة الدفاع بعنف الرجولة. وبالطريقة نفسها. حين تستجمع امرأة صفات التمييز والتفكير الواضح. تستطيع أن تفعل هذا بطريقة موغلة في الأنثوية. حيث يخفف الحنو من حدة العقل الذكوري.

وأيضا. الارتكان على أحد جانبي الوعي. الذكوري أو الأنثوي. ارتكانا يستبعد الجانب الآخر. من شأنه أن يثبط تطور الوعي ذاته في الفرد. طالما أنه لا واحد من المبدأين يمكنه بلوغ امكاناته الكاملة من دون الإحالة المستمرة إلى مقابله. وتلاحظ المعالجة النفسية والكاتبة سوكي كولجريف أن الشخص الذي يفرط في التقيد بمبدأ التمييز الذكوري قد يشعر أن الحياة فقدت معناها[١١]. إن الشخص الذي يتأرجح بين الغرور وبين القنوط. يشعر باغتراب متزايد عن الآخرين وعن الذات. تمعن الذكورية في التمايز. غير مستهدية

بالتأثير المتمم للأنثوية، بوظائفها في الكشف عن الارتباطات والعلاقات. ومن دون الترابطية، يشعر الشخص بالجفاف ويفقد مغزى اتجاهه في الحياة. عند هذه النقطة، لا تستعيد النفس الحياة إلا عن طريق الملكات الأنثوية في الإنصات والاستسلام والقبول والانتظار والتصديق. تخلق الأنثوية العلاقات الضرورية للطبيعة الجوانية والبرانية التي تستعيد معنى الحياة وغايتها.

والعكس بالعكس، الارتكان المفرط على مبدأ الأنثوية يستدرج الوعي إلى خضم من حيث تحتجب كل الاختلافات. يفقد الشخص القدرة أو الإرادة للفعل والتفكّير كفرد. إن مبدأ الذكورية ضروري من أجل القدرة على تعيين الصفات الأنثوية المختلفة وتفهمها. إنه يهب الشخص القدرة على تمييز وخلق مغزى الذات المستقلة، وهو جوهري من أجل التفهم العقلي. كل من هذين المبدأين يرى العالم بعدسات مختلفة، وبالتالي يستقبل عوالم مختلفة. تطوير نمطيّ الوعي يجعل الشخص قادرا على خلق صورة أكثر ثراء واكتمالا. وعلى مدى سنوات من المران والعمل، تمثلت النساء العالمات القدرات «الذكورية» على التمييز والتحليل والتفكير العقلاني والتجريد، وهي قدرات ضرورية لممارسة العلم. أحيانا تضيع الأنثوية في هذه العملية، لأن العلم يحدد ذاته بالحدود الذكورية لدرجة أن الأنثوية تبدو غير موائمة لهذه العملية الموضوعية التجريبية.

وبينما تومئ الحتمية البيولوجية إلى أن خصائص الذكر والأنثى متوشجة ومحكومة بالجينات (المورثات) والهورمونات، يومئ المنظور التطوري لارتقاء الوعي إلى أن هذه الخصائص سمات إنسانية متاحة لنا جميعا. وعلى الرغم من أن الصفات يمكن أن تتطور في سياق مختلف، أو يعبر عنها النساء والرجال بطرق مختلفة، فإن غرض كل شخص هو تطوير إمكانياتنا الإنسانية الكاملة. ودعنا الآن نلقي نظرة على الأنثوية والذكورية داخل سياق نظرية كارل يونج في ارتقاء الوعي. وأعتقد أن هذا المنظور يمكن أن يضفي المعنى على التطورات التاريخية (هذا كمقابل للخوض في الملام والعتاب)، ويعلو بالنقاش فوق مستوى المسائل التي ارتبطت ارتباطا وثيقا بالجنوسة. وبالطريقة نفسها التي نظر بها يونج والطاويون إلى الذكورية والأنثوية، الين واليانج، سوف أشير إلى هذين المبدأين، ليس بوصفهما تعريفين تحددا بحسم، بل بالأحرى بوصفهما حاويين مرنين طيعين لصفات معينة يمتلكها النساء والرجال كلاهما.

الارتقاء النفسي وتطور الوعي

تماما كما تمر الأجنة البشرية ببنية أولية هلامية عبر مراحل تطورية، [١٢] فإن ارتقاء وعي الفرد يوجز الوعي الثقافي. ومن الطبيعي أن يحوي هذا التطور طيفا واسعا من التغير بين الأفراد. وبينما يفشل بعض الأفراد في إظهار إمكانية الوعي الذي تكشف عنه ثقافتهم، فإن آخرين قد يكونوا روادا لارتقاءات مستجدة في التطور المتنامي للوعي.

يضع إريش نيومانّ في كتابه «أصول الوعي وتاريخه» تخطيطا موجزا لمراحل ارتقاء الوعي قائما على أساس نظرية يونج. وعن طريق تناول تطور التصورات الأسطورية يناقش نيومان تاريخ الوعي الغربي، وكيف أنه يوازي ارتقاء الوعي في الفرد. وبالنسبة لما نستهدفه الآن، سوف نقتصر على استعراض عام موجز للمراحل الكبرى في هذا السياق للارتقاء.

في البدء كان التمام والكلية ـ في جنات عدن، قبل السقوط الكبير. الكل في واحد، الأفعى التي تلتف على ذاتها في دائرة وتعض ذيلها، ترمز لهذه المرحلة الكائنة قبل ترسيم حدود المتقابلات والفصل بينها .

هذه الكلية اللا واعية تناظر التشارك الروحي في مرحلة الطفولة المبكرة، حيث يعجز الأفراد عن التمييز بين ذواتهم وبين الشيء ويشعرون أنهم والموضوع شيء واحد. اللاوعي يتضمن الأنا ego: الإنية تدخل في ذات الهوية مع الأشياء والأحداث الخارجية. إن فردية الشخص لم ترتق بعد. الأم والأب والمنزل وكلب الأسرة كلها جزء من «ذات» الطفل. عندما يفقد الطفل دميته الأثيرة، يشعر كما لو كان قد فقد نفسه. تعرف النفس في هذه المرحلة مغزى عميقا للتواصلية، لكن فقط لأنها لا تستطيع الكشف عن الفارق بين الأنا والآخر. تختلط كل المتقابلات. تأخذ الدهشة بجنان الطفل، إذ تتراءى له احتمالات لا حصر لها.

رويدا رويدا يصبح الطفل واعيا بالأم كموضوع منفصل، بينما يظل معتمدا عليها. ومن زاوية التاريخ النفسي، ترتبط مرحلة الاعتماد على الأم تلك بالثقافات التي تعبد الآلهة. ها هنا يسود اتجاه نازع للسلام والسكون والتأمل مما يفسح المجال للأم الكبرى والقوى الأولية لكي تؤدي عملها. في هذه المستويات المبكرة من الارتقاء النفسي تمارس الثقافات السحر التقليدي، من

قبيل ممارسة الجماع في حقول الذرة لكي تزداد خصوبة الأرض. يمارس الصياد سحرا على حيوان لديه تصوير له. كان كل شيء في العالم محملا بالمعنى. في هذه المرحلة الأمومية. سادت الأنثوية على الذكورية، وغلب اللاوعي على الأنا والوعي. وبينما كان النفوذ في تلك الحقبة التاريخية السحيقة للآلهة. كانت الأنثوية في الخلاء وسافرة. أما المعادلة الرمزية الأساسية للأنثوية. المرأة = الجسد = الوعاء فقد تضمنت في هذه الصياغة المرأة = الجسد = الوعاء - العالم [١٣]. بيد أن هذه الحقبة الأمومية السابقة على التاريخ قد افتقرت إلى الوعي. إلى إدراك ذاتها. ويبين جوليان جاينز في كتابه «أصل الوعي وانهيار العقل ثنائي الشرائع» كيف أن الشعوب القديمة لم تكن تستطيع أن «تفكر» كما نفكر نحن الآن. وأنها لهذا لم تكن قد امتلكت الوعي بعد[١٤].

وفيما بعد، ينفصل الأنا عن الوعي الأمومي ويتحرك صوب الاستقلال والفردية. وعن طريق ارتقاء الموضوعية التحليلية، ينسلخ الأنا عن السياق الطبيعي للعالم المحيط وعن اللاوعي. من الناحية التاريخية، تختفي الحوريات وآلهة الحقول من المراعي، مع انحسار التشارك الروحي الطفولي. يرتفع الرب والملائكة إلى السماء بعيدا عن العالم الفيزيقي. ومن الناحية الأسطورية. ولد البطل في العالم حاملا للذكورية، يتميز بالفعل والإرادة والتحليل والنضال والمنافسة. من الناحية الفردية. يشب البنون والبنات عن الطوق. يتركون آباءهم، ويرسون دعائم استقلالهم في العالم. من الناحية الثقافية تشكلت مجتمعات الرجال التراتبية الهرمية كقوة للارتقاء بالذكورية. وارتقاء وعي الرجل بذاته. كانت الشجاعة وقوة الإرادة براهين الذكورية ورسوخ الأنا. شكلت جماعة الذكور بطقوسها الافتتاحية معالم الفردية وعن هذا نشأت الثقافة الأبوية بأسرها [١٥].

بيد أن الأنا كعضو الإدراك. تقوم بوظيفتها كمركز للوعي في الذكور والإناث كليهما. إلى هذا الحد تصف نظرية يونج انفصال الصبي عن الأم، بوصفه يسير متساوقا مع ارتقاء هويته الجنسية المنفصلة. وتوعز النظرية الأولية لارتقاء النساء بأنهن ينفصلن عن الوعي الأمومي خلال ارتقاء العلاقة مع الأنيموس [مبدأ الذكورة الداخلي] لديهن. الذي يقوم بدوره كمعبر للعالم

الخارجي. تصف بولي ينج آيزندراث و فلورانس فيدمان في كتابهما «السلطة المؤنثة: تمكين النساء من خلال العلاج النفسي» مراحل ارتقاء الأنيموس كما ترتبط بارتقاء الآنا في النساء[١٦].

كثيرون من الفلاسفة وعلماء النفس يعتبرون انبثاقة الأنا المنفصلة هي قمة التطور الإنساني[١٧]. ولكن حينما فصمت الإنسانية الغربية ذاتها عن عالم الطبيعة لكي تؤسس الهوية المنفصلة، كان ثمة شيء ما لا محيص عن تنحيته جانبا. فهذا الانفصال للأنا عن العالم انقسمت معه الوحدة اللاواعية بين السماء والأرض، بين النور الظلمة، العقل والجسد، الوعي واللاوعي، الذكورية والأنثوية ـ الشق الثاني من هذه المتقابلات ألقي به في الظلال المعتمة. ومثلما يحدث خلال فترة المراهقة، تواصل الأنا الاستحكام والتمايز عن اللاوعي. ومع تنامي الوعي والقدرة المتضخمة على الفعل، يتزامن مع هذا إقصاء لقوى اللاوعي المثبطة. مثل هذا الانفصال ليس مستحقا للوم على طول المدى. يمكن النظر إليه بوصفه مرحلة أساسية من مراحل الارتقاء يحتاج فيها العقل إلى أن ينأى عن الجسد وعن المادة لكي ينظر إليهما من عل. فلا يمكن أن يكون ثمة منظور حين تكون جميعها متداخلة ومتمازجة. يكوِّن مثل هذا الانفصال ضارا فقط حين يستمر إلى ما بعد الأمد الضروري له في غضون الارتقاء السيكولوجي للفرد أو للثقافة.

وبالإضافة إلى الانفصال عن الوعي الأمومي، هناك مضمار آخر للتمايز ذو نمط سيكولوجي. ذلك أن كل فرد (أو كل ثقافة) تتبنى اتجاها إزاء العالم إما انطوائيا وإما انبساطيا(*). مثلما يتمايز نمط مفضل من الوظائف مثل التفكير أو الشعور أو الحدس أو الإحساس (وسوف نناقش هذا بتفصيل أكثر في الفصل الثالث). الوظائف التي لم تنل حظها من الارتقاء تروح في غياهب اللاوعي وتبقى في جانب الظلال المعتمة من الشخصية. وإذ يشرع الناس في احتساب مسؤوليات العالم الخارجي وأعبائه، يتناقص الإحساس الشبابي باحتمالات لا نهاية لها، تضمحل الطاقة، تذوي الدهشة. تشيّد الأنا بنيات، تدافع عن ذاتها، وبهذا تضرب طوقا حول نفسها.

(*) كارل يونج هو الذي أدخل إلى علم النفس مفهوم الشخصية الانطوائية والشخصية الانبساطية، أثبت هذا المفهوم فعاليته وجدواه، أخذت به المدارس العديدة على الرغم من اختلافها مع يونج او حتى رفضها إياه. وقد ارتبط يونج في البداية بعلاقة حميمة مع فرويد، ثم اختلف معه اختلافا حادا وانفصل عنه انفصالا باتا. وسوف تشير المؤلفة إلى هذا الانفصال بعد قليل.

إن ارتقاء الأنا يتيح لنا معالجة خسران الأشخاص والأشياء، لأنه قد أصبح ثمة مسافة بيننا وبينهم. لكننا بتنا في اغتراب متزايد - عن الطبيعة وعن وعينا. هذا هو الثمن الذي ندفعه كلما ارتقت الأنا. نفقد جذورنا الممتدة في شيء ما أرحب من ذواتنا. في البداية، إذ يستبد بنا الجيشان نحو أن نصبح نحن أنفسنا، نجد الحرية ملهاة عظمى. على أية حال، يتخلى الكثيرون في منتصف العمر عن الحرية التي غنموها في أواخر المراهقة وأوائل العشرينيات من العمر. يبدأ حس الاغتراب عن الكل يؤلمهم ويستبد بهم الخوف. يبدو أن شيئا ما قد سار في طريق خاطئ. الدهشة والجمال والإبداعية والاحتمالات الغير محدودة كلها تذوي. قد يؤدي هذا إلى الاكتئاب وافتقاد الطاقة المتاحة. وكرد فعل لهذا الاكتئاب ثمة اتجاه كبير نحو الارتكاس، نحو محاولة الأوبة إلى الماضي الآمن الذي يشدنا إليه حنين مرضي [نوستالجيا]. نحو الارتداد إلى أساليب عملت في الماضي.

عند هذه النقطة، نجد أن ما يفيد تقدم الوعي هو إعادة تشكيل ارتباط رمزي بنظام طاقة أكبر كنا قد فقدناه، بناء معْبر حيّ نحو إنعاش الأنثوية التي خلفناها وراءنا. ليس يعني هذا العود مجددا إلى التشارك الروحي في الطفولة. فنحن لا نتخلى عن الأنا فينا، بل نعمل على إثرائها من خلال ارتباط أفضل بخلفية أوسع. بعض الأفراد ذوي الصفات البطولية الذين يشقون هذا الطريق يعملون على استنقاذ تلك البكورية المفقودة من وكر التنين - استنقاذها من تنين الأمان وتنين المنزلة وأنساق المعتقدات القاطعة الجازمة، توقعات المجتمع وقواعده - وبهذا يطلقون الإبداعية و الدهشة والطاقة المستجدة.

عن صعود الأنا وهيمنته ينشأ الوعي أحادي الجانب. وبانبثاق الذكورة كقوة حاكمة للتمايز، تتراجع الأنثوية إلى مضمار مطمور تحت السطح وتصبح، في واقع الأمر، القوة الحاكمة للاوعي. وكشأن خسوف القمر، تفضي الذكورية إلى خسوف الأنثوية وتسحبها مؤقتا إلى الظلال المعتمة. وبينما اعتبر فرويد اللاوعي مقلب نفايات تلقى فيه صنوف الكبت الجنسي، وجد يونج في اللاوعي منبعا للإبداعية والتجديد. كتب يونج في وقت مبكر، أثناء علاقته بفرويد، يقول إنه يرى هدف حركة علم نفس الأعماق ينبغي أن يكون في استنقاذ الأنثوية. ومن حيث المبدأ، لا بد أن يجيء الوقت الذي يرتفع فيه مجددا هذا الكيان المطمور تحت السطح.

في هذا السياق. يمكن النظر إلى بزوغ الأنثوية بوصفه الخطوة الطبيعية التالية في تطور الوعي. لقد فقدت الأنثوية بخسوفها التجلي والقوة. بيد أن هناك خبرات معينة لا يكتسبها المرء إلا في المنفى أو في الظلال المعتمة. وعلى مدار القرون. استجمعت الأنثوية نوعا مختلفا من القوة والحكمة. وإذ تبزغ الأنثوية مجددا، فأنها تبزغ بوصفها قوة واعية وأكثر وعيا إلى حد كبير. وبدلا من التباكي على خسوف الأنثوية. دعنا نتناول قواها كما هي كائنة في الظلال المعتمة ونستكشف معا كيف نستطيع أن نعاون في بزوغها.

من الناحية التاريخية، يمثل العلم قوة هامة في تطور الوعي. وبدلا من السير في طريق الخوارق أو التسليم بأقوال السلطات الكنسية. يفحص العلم العالم مباشرة ويختبر الافتراضات. وعن طريق النظر إلى العالم في حدود الاستقطابيات ورد الطبيعة إلى الأجزاء المكونة لها، كدس العلم المعارف الشاسعة والقوة. لقد وصلنا الآن إلى النقطة التي تتفاعل فيها الذكورية والأنثوية. ونستطيع أن نتطلع إلى اتحادهما الذي ينشأ عنه شيء ما أعظم وأهم من كليهما - شيء ما مستجد بالكلية.

أعتقد أن المنظور الأوسع للارتقاء السيكولوجي الفردي وتطور الوعي في الثقافة الغربية إنما يستحضر هدفا أبعد من مجرد شد آزر المزيد من النساء للالتحاق بالعلم. إنها مهمة مشتركة، يضطلع بها الرجال والنساء على السواء. ومادمنا قد فحصنا اتجاه ارتقاء الوعي والتاريخ السيكولوجي للنوع البشري، فإننا نتبين بمزيد من الجلاء كيف غنمنا من تطورات الماضي. وأيضا نستطيع أن نرى مهامنا الراهنة، والتي تقتضي منا أن نجعلها محط عنايتنا، لكي نقطع الخطوة التالية في المسار.

إن الافتراض المبدئي لهذا الكتاب هو أن مآتي الذكورية والأنثوية كلتيهما تثري كل فرد، وبالمثل تثري المؤسسات الثقافية كالعلم. والآن سوف ننظر بعين الفحص كيف تحددت معالم العلم بالمنزع الذكوري إلى التمييز والتوجه نحو هدف، والطريقة الاختزالية في دراسة الطبيعة.

ميلاد العلم

على الرغم من أن الكلمة اللاتينية scientia (scire. أن يتعلم، أن يعرف) بمغزاها الواسع تعني التعلم أو المعرفة. فإن كلمة العلم science قد باتت تشير إلى العلم الطبيعي، المعرفة بالطبيعة. في القرن السابع عشر، واصل العلم الغربي تضييق نطاق هذا التعريف ليشتمل فقط على المعرفة المجتناة بواسطة إجراءات معينة، بواسطة المنهج العلمي. في يومنا هذا. يصدّق غالبية العلماء على التعريف القائل إن العلم يفيد ضمنا عملية أو مسار أو إجراءات لخلق مباحث عن العالم ولتقييم الافتراضات التي تنشأ عن تلك المباحث ـ المنهج العلمي [١٨]. إلا أن ثمة اعترافا متناميا بأن العلم منتج ثقافي واجتماعي. وتشدد المقررات الجامعية في تاريخ العلم على أن مسار العلم تشكله اتجاهات المعنيين بالأمر وأولوياتهم ومناهجهم ومعتقداتهم. وبهذا المعنى يكشف العلم عن وجه ذكوري سافر.

لا يتخذ القالب النمطي لرجل العلم صورة العنف الفتيّ الوسيم لرجل مارلبورو ـ متين البنية، مفتول العضلات، حليق الذقن، ذي الملامح القوية. بل على العكس، تستند سلطة العلم على قوة الذهن بدلا من القوة الجسدية. رجل العلم في قالبه النمطي هزيل جاف المشاعر تترسم سيماؤه كرجل العقل ذي الظهر المحني الذي يرتدي معطف المختبرات الأبيض. وحتى وقت قريب كانت المرأة العالمة اجتماعا للفظين متناقضين. وتضادا بين حدين.

يمكن تتبع كهنوت الذكورة في العلم إلى مسيحية العصور الوسطى[١٩]، ومبكرا ارتبط الذين نذروا أنفسهم للعلم بالأكاديميات الكنسية، كانوا يدرسون العالم الطبيعي في تلمسهم للنور الإلهي. لقد نشأ علم صعب المراس عن رهبان هذه الأنظمة الدينية المتقشفة، بثقافتهم القائمة على العزوبية والجنس الواحد وكراهة الجدل. إذ كان بحثهم في حقيقة الرب متقدا متوهجا.

بمجيء المسيحية حلت قصة آدم وحواء محل كوزمولوجيا أرسطو، لكن ظلت المفاهيم الأساسية عن تفوق الذكر وتدني الأنثى ماثلة بلا تغيير. كتب جوزيف جلانفيل، وهو واحد من كبار مؤسسي الجمعية الملكية في لندن، يقول. «مازالت المرأة فينا تواصل الخداع، مثلما بدأت خديعتها في الفردوس، واقترنت حواء في أذهاننا بالقضاء المبرم بوصفها أرومة بؤسنا بأسره»[٢٠]،

وكان جلانفيل كمتحدث باسم أول جمعية علمية في أوروبا، يستمسك بأنه لا فرصة أمام الحقيقة إن «أمسكت العواطف بالبندقية وحكمت النساء»[٢١]. كان العالم المثالي جاف المشاعر محايدا. أدواته المنطق والتحليل. لقد تشكلت الجمعية الملكية في العام ١٦٢٢ لكي تمثل منتدى يمكن أن يجتمع فيه الفلاسفة الطبيعيون لكي يفحصوا الاكتشافات الجديدة والنظريات القديمة ويناقشوها وينقدوها. وكتب هنري أولدنبرج H. Oldenburg، أول سكرتير للجمعية ومحرر أول جريدة علمية احترافية، يقول إن مهمة الجمعية هي الرفع من شأن الفلسفة الذكورية ... حيث يمكن أن نرتقي بعقل الرجل عن طريق معرفة الحقائق الثابتة»[٢٢] وبصميم التعريف الذي وضعوه لأنفسهم، لم يكن للنسوية دور في الجمعية الملكية. وبالفعل، سفّه العلماء الإنجليز منافسيهم في فرنسا بأن أطلقوا عليهم لقب «المتأنثين». وهاجم فرنسيس بيكون الفلسفة الأرسطية بأنها سلبية وضعيفة و«أنثوية»[٢٣].

بزغت براعم عمل العلماء في القرن التاسع عشر عن المنهج التجريبي الذي كان فرنسيس بيكون (١٥٦١- ١٦٢٦) F. Bacon أول من طرحه(*). تسجيل الوقائع الموجودة، ابتداع تجارب، والخروج باستنتاجات عامة لتفسير الظواهر، ثم اختبار هذه الاستنتاجات عن طريق تجارب أبعد. تلك هي العملية الاستقرائية، التي أصبحت أساس المنهج العلمي. أصبح بيكون ذا تأثير واسع النطاق بوصفه النصير المتحمس لهذا المنهج. أجل يمكن اعتبار المنهج التجريبي في حد ذاته محايدا ومقاربة موضوعية لدراسة الطبيعة، إلا أنه مع ذلك انبثق عن سياق اجتماعي يحكم أولئك الذين استخدموه، ونمط المعرفة الذي كانوا ينشدونه، وأين بحثوا عن الإجابات، وكيف استخدموا تلك المعرفة. ما هو الغرض الذي من أجله استخدموا هذا المنهج؟

دافع بيكون عن استخدام الفلسفة التجريبية الجديدة تدشينا «للميلاد الحقيقي للعصر الذكوري»، لكي يقود الرجال إلى «الطبيعة بسائر بنيها وقد أصبحت ملزمة بخدمتكم وبأن تكون جارية لكم ... قهرها وإخضاعها، من أجل زلزلة أركانها»، وبينما كان العلم في العصر الوسيط يكد من أجل محض الاسترشاد بمسار الطبيعة، استحث بيكون الباحثين على استخدام منهجه

(*) لسنا في حاجة الى القول ان المنهج التجريبي كان معروفا كنظرية وكممارسة مع جابر بن حيان والحسن بن الهيثم والبيروني ....الخ لان لمؤلفة تنقد الحضارة العربية والعلم الغربي وتتحدث عنه وتسير في إطاره.

لاكتشاف الأسرار التي لا تزال مستغلقة في أحضان الطبيعة. لاقتحامها أكثر وأكثر. ... لشق الطريق إلى خزائنها المكنونة. ... لمهاجمة واحتلال قلاعها وحصونها. وتوسيع حدود إمبراطورية الإنسان [٢٥] تعكس كتابات بيكون التبدل الدراماتيكي في أهداف العلم الذي حدث إبان القرنين السادس عشر والسابع عشر. تبدلت الأهداف التكاملية للحكمة. وفهم نظام الطبيعة، والعيش في وئام معها. إلى هدف الهيمنة والسيطرة على الطبيعة [٢٦].

وآمن رينيه ديكارت R. Descartes (1596- 1650) بأن المعرفة بأسرها يمكن اشتقاقها من مبادئ أولية وأن الرياضيات هي لغة الطبيعة. وعن طريق المقاربة العقلانية الاستنباطية التحليلية، استمسك بأن سائر جوانب الظواهر المعقدة يمكن فهمها عن طريق اختزالها إلى الأجزاء المكونة لها. اصطنع ديكارت قسمة حادة بين الروح والجسد، بين العقل والمادة، فيما بعد أصبح هذا معتقدا عاما. لم يكن العالم الطبيعي بالنسبة له إلا آلة ميكانيكية محكومة بقوانين رياضية دقيقة. ورأى أن الفيزياء قابلة للاختزال إلى الميكانيكية. حتى الجسم البشري اعتبره مماثلا للآلة الميكانيكية. [illegible] سير الطبيعة وفقا لقوانين ميكانيكية. ويمكن تفسير كل شيء مادي في حدود انتظام أجزائه وحركتها. مثلت هذه الصورة الميكانيكية للطبيعة نبراسا للملاحظة العلمية بأسرها ولصياغة سائر النظريات عن الظواهر الطبيعية حتى جاءت فيزياء القرن العشرين التي أحدثت تغييرا جذريا. رؤية العالم كآلة ميكانيكية حلت محل رؤية العصور الوسطى للكون العضوي الحي الروحاني. إن إزاحة الروح من الطبيعة أتاح للباحثين تشريح أوصالها. من قبل كان هذا التفويض ممتنعا احتراما لقدسية الكائن العضوي.

جمع السير إسحق نيوتن I. Newton(1642- 1727) بين منهج بيكون الإمبيريقي(*) الاستقرائي، ومنهج ديكارت العقلاني الاستنباطي في عملية معروفة الآن بوصفها المنهج العلمي. شدد نيوتن على أن النظرية الموثوق بها لا يمكن الوصول إليها عن طريق التجارب من دون التأويل النظامي، ولا عن طريق الاستنباط من المبادئ الأولية من دون البيّنة التجريبية.

(*) «امبيريقي empirical» تعني التجريبي المتطرف المقتصر على الملاحظة الحسية للوقائع التجريبية. رأينا تعريبها، وذلك تمييزا لها عن تجريبي expermintal بمعنى أوسع إلى حد ما يفيد كل أشكال اختبار الظاهرة.

ومع نهايات القرن التاسع عشر، بدا الحلم بالسيطرة على الطبيعة من أجل منفعة الجنس البشري قاب قوسين أو أدنى. كانت صورة العالم العقلاني المفهوم تتخلق شيئا فشيئا عن المختبرات والجامعات. واشتط الفيزيائي لورد كلفن Lord Kelvin كثيرا في تعبيره عن الرثاء لحال أولئك الذين سيأتون بعده هو وزملائه، اعتقادا منه بأنهم لن يجدوا شيئا ليفعلوه أكثر من قياس الأشياء بمقاييس تمتد إلى الكسر العشري الأصغر.

وعلى الرغم من أن المقاربة التجريبية حررت العلم من كثير من الفروض الأولية والمبادئ الأرسطية أو تلك القائمة على الخوارق، فإن العلم الغربي واصل دأبه على حجب الجانب الأنثوي منه. رحب الرجال بالعلم منذ أولى بشائره بوصفه بنيانا ذكوريا خالصا. تعكس لغة العلم وتعبيراته المجازية المثال الأعلى الذكوري للتفكير الموضوعي العقلاني المنطقي الخطي[٢٧]. انحطت الأنثوية، وانخفضت قيمتها وشاهت سمعتها. كانت المقاربة الاختزالية لدراسة الطبيعة إحدى المعالم المميزة لتلك المقاربة الذكورية.

استبعاد المرأة من العلم يعكس استبعادا للأنثوية وبخسا لقيمتها. أحادية الجانب هذه لها تضمنات مترامية الأبعاد، طالما أن العلم لا يقتصر على التأثير في حياتنا المادية، بل أيضا يصوغ صميم مفاهيمنا عن الواقع. يحدد العلم موقعنا في الكون. يخبرنا منْ نحن وما الذي نفعله هنا. وبهذا المغزى، يناضل العلم من أجل الإجابة على التساؤلات عينها التي تبحث الأسطورة والديانة عن الإجابة عليها. مثلا، يخبرنا العلم الحديث بأن الكون بدأ بالانفجار الكبير، وأن الأرض تدور حول الشمس، وأن المكان والزمان نسبيان، وأن الدنا D.N.A. هي المادة الجينية المسؤولة عن وراثتنا.

العلم بوصفه فلسفة ذكورية

أجل لم يأت العلم الغربي أبدا عن ضربة واحدة أو كخامة متجانسة، إلا أنه كمؤسسة اجتماعية، أو طريقة لاكتساب المعرفة، اكتسى بعوائد وتوجهات معينة في استشرافه للأمور. وانعكس الوعي الذكورى في هذه المؤسسة، لأن الغالبية العظمى من العقول المسؤولة عن تشييد العلم كانت ذكورا.

استبد الأمل برجل العلم في أن يستطيع ملاحظة العالم من حوله ملاحظة دقيقة، وذلك عن طريق الاستمساك بنظرة منفصلة للعالم، غير متأثرة برغباته الشخصية أو حبه لآرائه الخاصة. ومن ثم استخدم المنطق والعقل لاستنباط علل الظواهر الطبيعية، ولتكوين نظريات والتنبؤ بما سيجيء. لقد رفع من قيمة الموضوعية: فالعواطف البشرية تعرقل انتظام التفكير. تنعدم الكفاءة مع الإصغاء لصوت المشاعر. إن المقاربة العاطفية للمباحث العلمية تجعل المجال مفتوحا أمام العالم لتحريف تأويل المعطيات، وتفقده ثقة الآخرين بعمله. لا يثق رجل العلم إلا بما يستطاع قياسه وإعادة إجراته بطريق يمكن التعويل عليها.

من موقع خارج الطبيعة، يصوب الباحث المتجرد تفكيره على أجزائها الأصغر والأصغر. وما كان الإنسان يستطيع أن يأمل في تفهم مسارات عمل الطبيعة إلا عن طريق اختزال تعقيدات نظامها. التفكير الخطي والتحليل الكمي الدقيق خلعا مغزى النظام على الشواش البادي في العالم الذي يلتف كالدوامات حول الباحث. أفضى التبسيط والتجريد إلى التوصيف الرياضي للمبادئ الكامنة وراء سير الطبيعة. تفكر رجل العلم في أنه، عن طريق اختزال الطبيعة إلى فئة من المعادلات أو من الوحدات البنائية، سوف يستطيع أن يفهم الكل، بأن يعيد بناء المعادلات أو الوحدات البنائية معا مرة أخرى.

استبصار الإطراد والأنماط النظامية قد حمل في طياته مغزى الأمان. أمكن الركون إلى الطبيعة: الليل يعقب النهار، الربيع يتلو الشتاء، وليس يعني الكسوف الشمسي نهاية العالم. دلّ التنبؤ الدقيق على نجاح النظرية. نظّم العلم الفوضى الضاربة في العالم، مانحا الإنسان الأمل في تأمين بقائه عن طريق السيطرة على بيئته. على أن العلم يرفض كل ما لا يطابق العقل، وبهذا عزل نفسه تماما عن مجال اللاوعي الذي يبدو لاعقلانيا و شواشيا. العلم في الهند على العكس من هذا، يتضمن «العلم الجواني» ويدرس الحالات البديلة للاوعي. وعادة ما يعتبر الغرب هذا المجال مرتبطا بمقولة العلم الزائف، مادام يعالج ظواهر لا يمكن قياسها بتقنياتنا الراهنة.

أفضى تحديد قوانين الطبيعة إلى خلق أدوات وتقنيات معقدة لمعالجة أمر البيئة. تبوأ العلم موقع السلطة في الثقافة الغربية، بفضل قدرة المنهج العلمي وفاعليته. وعن طريق إيضاح الارتباطات بين العلة والمعلول، حل العلم محل

الخوارق. والآن ينتظر منه المجتمع أن يخلق موادا جديدة وأساليب لإثبات كفاءتها وأنها آمنة ويمكن الارتكان إليها. وحتى وقت حديث نسبيا. آمن معظم الناس أن سائر المشاكل سوف تجد مع مرور الوقت حلا عن طريق تطبيقات العلم والتكنولوجيا.

افتخار العلم بسلطانه على الطبيعة أدى إلى الغرور. أدارت بالرؤوس القدرة على التحكم في الطبيعة والسيطرة عليها. صوّر شعار دي بونت «Du Pont» حياة أفضل من خلال الكيمياء «عالما شكله الرجل ويتحكم فيه. حيث يستطيع العيش في رغد ورفاهة. أما العواقب الرهيبة لقلقلة توازن الطبيعة الحصيف فلم تكن قد تراءت بعد».

لم تحدد القيم الذكورية العلم فحسب. وبالتالي استبعدت الأنثوية. بل أيضا أصبح العلم أداة لحرمان المرأة من حقوقها. مثلا. كان الكرانيولوجي Craniology. أي علم قياس حجم الجمجمة والمخ. مبحثا علميا هاما خلال القرن التاسع عشر حيث أجريت الكثير من الأبحاث على القدرات الذهنية والمخ. رأى علماء الكرانيولوجي أن «الذكاء» يرتبط ارتباطا مباشرا بحجم المخ وبالتالي راحوا يقيسون أحجام الأدمغة. أو بالأحرى أحجام الجماجم. ولما كانت جماجم النساء، في المعدل العام. أصغر من جماجم الرجال. استنتج علماء الكرانيولوجي أن النساء أدنى في الذكاء من الرجال، وبالتالي أقل قدرة على التفكير. راح العلماء يخبرون المرأة أن المناشط العقلية عبء ثقيل على أجهزتهن العصبية الحساسة. وتقلل من معدل خصوبتهن. وحتى الآن لا يزال التحيز ضد قدرة النساء على التفكير ماثلا في مجالات من قبيل البيولوجيا الاجتماعية.

أجرى إيان ميتروف I. Mitroff مقابلات شخصية مع أربعين عالما بارزا درسوا صخور القمر في رحلات أبوللو. ولاحظ أن العلم لا يزال أحادي الجانب حتى يوم الناس هذا. هيمنت الذكورية على روح برنامج غزو القمر إلى درجة علق عليها ميتروف قائلا:

> ليس الجنس البشري. بل الرجل بجسده وروحه ونفسه هو الذي اصطحبنا إلى القمر. حطّ على سطحه. وهو الذي عاد ببعض من أحجار القمر الثمينة. وفي النهاية هو الذي يحلل خامات القمر. ليس للمبدأ الأنثوي أي حضور في كل هذا...

لابد من الاعتراف بالتحدي لكي نتعلم كيف نمارس العلم بالعاطفة، وكيف نرتقي بعلم يعرف بمنهجيته العاملة وبروحه ماذا تعني العاطفة [٢٨].

وبينما يمثل المنهج العلمي أداة فعالة، فإنه يستخدم دائما في سياق ما. نموذج القرن السابع عشر للكون الذي يسير كساعة مكونة من أجزاء مستقلة قد تطور بارتقاء الآلات الأكثر تعقيدا، حتى أن النموذج الحديث للكون هو نموذج الكومبيوتر الفائق. إن تصور الطبيعة القابلة للتفكيك وإعادة التركيب طوعا لتحكم الإنسان، إنما يمثل طرازا اختزاليا للعلم أساسيا في المقاربة الذكورية التحليلية. أجل لا مجال لإنكار قوة وقيمة هذه المقاربة، إلا أنها تهمل ترابطية الأجزاء. الكل في مساراته أكثر من مجرد مجموع أجزائه. حينما تفكك الخلية إلى الأجزاء المكونة لها، تفقد وظيفة الكل. وحين تشريح الكيان البشري إلى أنساق من الأنسجة والأعضاء، تضيع ماهية الشخص. ينشأ الوعي والفردية عن الوظيفية المتكاملة للكل whole ويستطيع مبدأ الترابطية الأنثوي أن يهب العلم هذا المنظور الكلاني holistic(*) وحين الاستفادة من الذكورية في اقترانها بالأنثوية، يستطيع الباحث أن يركز على الأجزاء الفردية وفي الآن نفسه يضع في اعتباره علاقتها بالبيئة.

وعلى الرغم من أن العلم يسوده انحياز ذكوري، يكشف الأفراد والأنظمة داخل العلم عن مدى من الخصائص المميزة تسير عبر متصل الذكورية/الأنثوية. ينظر إلى العلوم الموضوعية «الصلبة» كالفيزياء والكيمياء على أنها تفوق في ذكوريتها دراسة علم النفس الأكثر «ليونة» والأكثر ذاتية. إلا أن بعض العلماء يجادلون في أن علم النفس ليس علما حقيقيا وهذا يؤدي بالباحثين في ذلك الميدان إلى أن يتسموا هم الآخرون بمزيد من الذكورية في مقاربتهم، لكي يثبتوا قيمة علم النفس كعلم. وفي بحث علماء النفس أولئك عن احترام المجتمع العلمي، راحوا يصبون اهتمامهم على السلوك القابل للملاحظة والتكميم، وينأون بأنفسهم عن الموضوعات الغير ملموسة، من قبيل دراسة الإبداع(**) أو الأحلام.

(*) الكلاني holistic واحد من مصطلحات عديدة تقابلنا في هذا الكتاب. تنحتها المؤلفة نحتا وتخول لها دورا محوريا في فلسفتها الأنثوية للعلم. وأقرب أصل لغوي دارج لها هو holism، الذي يضع له قاموس أكسفورد تعريفا بأنه اتجاه الطبيعة لانتاج كليات wholes عن طريق وحدات هي مجموعات منظمة.

(**) ولكن ثمة فريق من العلماء أو مدرسة في كلية الآداب بجامعة القاهرة، في الاساس سلوكيون، انكبوا على دراسة ظاهرة الابداع من جوانب عديدة، واخرجوا دراسات مشهودة.

انبثقت أخيرا جوانب من مبدأ الأنثوية في عدة فروع من العلم، في صورة طرق مستجدة لرؤية العالم، كتلك التي يعبر عنها الفيزيائيون الجدد، وبالمثل كذلك في صورة التمثيل الأكبر للنساء في العلم. ومادامت النساء بشكل عام أكثر وعيا بالأنثوية من الرجال، فإن مشاركتهن في المشروع العلمي يمكن أن تسهم في تغيرات تصل إلى أعمق مستوى.

أزمة العلم في منتصف عمره

وإذ واجهت مسائل شخصية تتعلق بمنتصف العمر. فقد راعني أن العلم ذاته يواجه المشاكل المميزة لمنتصف العمر. لقد كونت نفسي في هذا العالم خلال النصف الأول من حياتي، واستقر بي الأمر في نماذج سيكولوجية مألوفة. وحين بلغت السادسة والثلاثين توفيت أمي ـ وبات دنو أجلي أنا حقيقة ماثلة. بدأ الشيب يغزو مفرقي، وزحفت التجاعيد إلى وجهي. وعلى الرغم من أن وظيفتي تدر عليّ دخلا جيدا ، فقد بدت روتينية مملة وغير ذات معنى. أحسست أنني أتحرر من الوهم وأصاب بالإحباط في الحياة، يتملكني الحزن لفقدان شيء ما غامض. أردت ما هو أكثر، ولكن ليس الأكثر من الشيء نفسه .لقد حلت بيّ أزمة منتصف العمر. ولكي أتفهم قلقي، عدت إلى علم نفس يونج، وهو علم نفس يصوب اهتمامه على مسائل تواجهنا في النصف الثاني من الحياة.

حلم الشباب بأن «نحيا إلى الأبد في سعادة» يتبدد مع إدراكنا لحدود الحياة في منتصف العمر، وهذا نموذج نمطي. بعد مراجعة حياتنا، نترك خلفنا حسنا الأسبق بالهوية، وهمّ الاستغراق في تصاعد ونماء متصل، افتراضاتنا عما نكونه نحن في علاقتنا بالآخرين، أحلامنا وتوقعاتنا في المستقبل المنتظر. تبدو إنجازاتنا جوفاء. إحساس بالفقدان يؤجج تبدلا جوهريا في منحنى حياتنا وفي العالم. وإذ يتساقط قناعنا، تحدث إعادة هيكلة عميقة للنفس، مقرونة بانطلاق عناصر مكبوتة ولاواعية في الشخصية. نقفل راجعين إلى الداخل لنعيد تقييم أهداف حياتنا ومثالياتنا. نغدو أكثر عناية بإيجاد غاية في الحياة. التكرس للنجاح الخارجي يحل به التعديل والتكييف ليستوعب العناية بالعمق والمعنى والقيم الروحية. يتغير التشديد، في النصف الثاني من الحياة، فلا يعود منصبا على العالم الخارجي بل على علاقة واعية بالعالم الجواني.

وإذا أتيح المجال لأن تتكشف هذه العملية. يشرع الانبساطيون في تطوير الجانب الانطوائي من طبيعتهم ويجدون قوت قلوبهم في قضاء الوقت على انفراد. يشرع ذوو نمط التفكير في اكتشاف أن التفكير فحسب له حدوده. أجل يظل التفكير نافعا. إلا أنه لا يعود شيقا أو مثيرا للتحدي. في منتصف العمر. يبدأ ذوو نمط التفكير في تطوير مصادر أخرى: الإحساس، الحدس، وأخيرا الشعور (سوف نسير بهذا إلى مجال أوسع في الفصل الثالث). وبينما يرتحل البعض لاكتشاف جوانب جديدة من ذواتهم، فإن البعض الآخر قد يفر إلى أبنية خارجية. مثل الزواج أو الوظيفة، ليبحثوا عن الجزء المفتقد فيهم في قرين شاب أو مغامرات خارجية. الموظفون الذين احترفوا الصعود السريع «يتوقفون فجأة» في منتصف العمر أو «تلين عريكتهم» ويقضون وقتا في تنمية الجانب الأنثوي فيهم: وربما عملت ربات البيوت على تطوير الجانب الذكوري فيهن من خلال الالتحاق بدنيا العمل.

إن مهام الانفصال عن هوية أسبق ومواجهة جوانب مكبوتة من ذواتنا تحدث أيضا خلال حقب انتقالية أخرى في الحياة. ومع هذا تنفرد نقلة منتصف العمر بواقعة مفادها أننا خلالها نتلمس في أنفسنا طبيعة الجنس المقابل لنا، الذي أنكرنا قوته وتهربنا منه: يجابه الرجل أنثويته اللاواعية. وتجابه المرأة ذكوريتها اللاواعية. تتميز نقلة منتصف العمر تميزا حادا بسمة الصراعات اللاحقة ومعناها وما نعمد إليه من استجوابات ـ وتكون حاسمة في محصلتها.

وبالتماثل مع هذا. قضى العلم النصف الأول من «حياته» فاحصا عالم الطبيعة الخارجي ومقيما دعائم ذاته في العالم كفلسفة ذكورية. وفي صورة مستصفاة للأنا الواعية. بات العلم هو البطل في حضارتنا، يأخذ بالزمام ويمتد نطاقه إلى الخارج وإلى الأمام. لقد غدا العلم رديفا للتقدم. وكشأن البطل، يبادر العلم ويباغت العدو. يتبوأ الصدارة مسخرا استراتيجيات عدوانية، ويظفر بالمجد. ينتهك العالم البطولي أسرار الطبيعة عن طريق غزوها وقهرها.

يشعر الفرد بدنو الأجل في منتصف العمر وبالمثل تماما نواجه الآن الموت المحتمل لكوكبنا في صورة الأخطار النووية والبيئية، من قبيل النفايات السامة والتلوث وانقراض أشكال من الحياة والثقب في طبقة الأوزون ـ كلها باتت محتملة بفعل منتجات العلم والتكنولوجيا. وبهذا المعنى حط العلم على أعتاب منتصف العمر. بدأنا ندرك الآن أننا قد لا «نحيا إلى الأبد في سعادة».

وبينما اعتقدنا في يوم من الأيام أن العلم قد يستطيع أن يحل مشاكلنا بأسرها، يدرك البعض منا الآن أن العلم له حدوده. طفق بعض الدارسين في مراجعة نقدية لقصة حياة العلم. فقدان الحلم بالتحكم الكامل في الطبيعة يبث الحزن في جوانح بعض العلماء ويبدأون في استكشاف علاقة مختلفة معها. بعض الكتاب يعيدون تقويم مثل العلم وأهدافه، معرضين عن خيلاء السير المتواصل في طريق التقدم. شرع بعض الباحثين في دراسة «العلوم الجوانية» قافلين إلى الداخل من أجل سبر أعماق الطبيعة. وثلة من العلماء تبحث في أخلاقيات وعواقب علمنا الذي افترضناه محايدا.

وكما عرضنا فيما سبق، اعتمد العلم على الملاحظة والقياس والتفكير ـ ورفض الشعور والحدس. يصنف هذان العنصران في ظلال لا وعينا المعتمة على أنهما أنثويان. ومهمتنا الآن أن نستحضرهما في علاقة مع الوعي الإنساني. الأخطار التي تهدد العبور الناجح في نقلة منتصف العمر إنما تأتي من اتجاه نكوصي يتمثل في دفاعات الأنا الطبيعية وهي تلتقط القناع القديم والأبنية القديمة لتعيدها مجددا إلى مواقعها. فاستعادة معالم الهوية السابقة تهب إحساسا بالأمان. يمكن رؤية هذه الخندقة الدفاعية والعود القهقري إلى النماذج السابقة مع أولئك الذين يتوقعون أن مجرد تطبيق المزيد من العلم والتكنولوجيا سوف يصون هذا الكوكب.

ليس يعني الإبحار الناجح لنقلة منتصف العمر هجران العلم والتكنولوجيا، بل بالأحرى الدخول في علاقة جديدة مع عناصر جرى سابقا كبتها، وعلى وجه التعيين العناصر الأنثوية. على أية حال، يمكننا توقع أن التكامل مع الأنثوية عملية بطيئة وعسيرة. من الناحية السيكولوجية، يظل الجانب المكبوت الغير مستخدم بدائيا وغير متمايز. قد ينبثق في وقت غير ملائم وبطرق فجة، مسببا ذلك النوع من الارتباك الذي يجعلنا ننكر فورا ومن جديد التعبير عنه. من المطلوب الصبر والإيمان بالمنافع طويلة المدى للخصائص المكبوتة.

في المرحلة النهائية من منتصف العمر نعاود التكامل بين المتقابلات ونقطع خطوة أبعد نحو الكلية. يتبدى أمامنا جانبان من المعارف لهما تأثيرات بعيدة المدى على البقية الباقية من حياتنا وهما: معرفة دقيقة بالحدود، ومهمتنا في الحياة بمداها الواسع. يزودنا هذا بلب هويتنا الجديدة وغرضنا في الحياة. تتطور الاستبصارات التي نظفر بها خلال منتصف العمر إلى التزام أخلاقي

بخدمة متطلبات الحضارة وبالمثل تماما صون التعهد بالعالم الجواني. إن المحصلة المثلى لنقلة منتصف العمر هي «إبداع العمل المتجدد في بناء مغزى واع بالهوية. أكثر شمولية من الناحية السيكولوجية ، وبالتالي أكثر تعقيدا»[٢٩] وعن طريق دفع المياه في النهر الدافق بين أنا العلم وأعماق اللاوعي، يمكن أن تغدو المغامرة العلمية رحلة بمجامع النفس.

أما وقد وقفنا على أعتاب النصف الثاني من حياة العلم، فإننا في حاجة إلى أن نعيد مجددا طرح السؤال: ما هي أهداف العلم؟ هل هي التنبؤ بمسارات الطبيعة وتأمين بقاء الإنسان؟ تحسين مستوى معيشة الجنس البشري؟ التحكم في الطبيعة والسيطرة والهيمنة عليها؟ العيش في وفاق مع الطبيعة؟ أن نفهم الحقيقة؟ أن نعرف الله؟ أن نعرف أنفسنا؟ المشاركة في إبداعية قوة الخالق؟ أن نرتقي بتطور الوعي؟

أحسب أن الوقت قد حان للاضطلاع بمهمة تكامل الأنثوية مع الفلسفة الذكورية للعلم. على مدار هذا الكتاب سوف نعاين معا المقاربة الذكورية أحادية الجانب وكيف كانت تعرقل العلم دائما. ولا بد أن يبحث الآن عن الأنثوية، عن الين، لكي يتوازن. سوف نعيد اكتشاف خصائص من الظلال المعتمة يمكنها أن تجعل «الإنسان» والطبيعة متوشجين معا. وسوف ينتج عن هذا تحركا صوب الكلية في تصورنا للكون. كانت الأنثوية حاضرة دوما في العلم، كامنة في كل إنسان بدرجات متفاوتة، لكنها كانت محجوبة. والآن يستكشف بعض من النساء والرجال قيمة الأنثوية في أنفسهم وفي عملهم. وجدوها تمنح رؤية قشيبة للعالم، طريقة جديدة للتفكير. إنها تنفخ الرعاية في روح العلم وتفتتح منابع خفية. تهبنا مرونة وخيارات أكثر. و تتقدم بمعنى جديد يمكن أن تتغير معه أولوياتنا. ومع إعادة تقييم الأنثوية، يغير بعض العلماء أفكارهم عن «التقدم» وما الذي يصنعه العلم «الجيد». ثلة تواصل المدى حتى تجاهر بأن بقاءنا على كوكب الأرض مرتهن بالتكامل بين الأنثوية وصميم العلم.



2 صوت الأنثوية البازغ

الأنثوية في الخفاء

في صباح يوم سبت من العام ١٩٨٥، تصادف أن حضرت محاضرة عن السيمياء(*) ألقاها ستيفن هويلر S. Hoeller(١) توقعت أن أغادرها مع استراحة الغداء كي أنصرف إلى أمور أخرى في حياتي المكتظة بالعمل. وبوصفي منتمية إلى زمرة العلماء، كنت متشوقة لأن أتعلم المزيد عن تاريخنا، لكن لم أستطع أن أتخيل كيف يمكن أن يكون هذا العلم ملائما للحياة الحديثة. ويالدهشتي الكبرى وأنا أجد السيمياء تبهرني. عدت إلى المحاضرات في عصر ذلك اليوم، وطوال يوم الأحد بأسره، بل وعدت من جديد في مساء يوم الإثنين. وواصلت، على مدار الأعوام، القراءة وتعلم المزيد عن السيمياء. وهذا الذي تصورته علما زائفا، ومحاولة بلهاء لتحويل الرصاص إلى ذهب، اكتشفت أنه نسق رمزي عميق للتحول، ونموذج لتوحيد المتقابلات من أجل خلق شيء ما جديد تماما - كالشخصية الجديدة التي تبزغ بعد أزمة منتصف العمر.

«ونظرا للانحياز ضد النساء العالمات الذي رسخ طويلا وجب على النسويات أولا إرساء دعائم مصداقيتهن قبل أن يكون ممكنا الاستماع إلى نقدهن للعلم

المؤلفة

(*) السيمياء (أو الخيمياء) alchemy هي السلف التاريخي القديم لعلم الكيمياء، إنها العلم المعني بتحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب. -

ترسم نصوص السيمياء صورة لاتحاد الذكورية والأنثوية كتمثيل لكل المتقابلات الأخرى: الملك والملكة، الشمس والقمر، الكبريت والملح، التفكير والشعور، الإحساس والحدس. يتقدم النسق الرمزي للسيمياء بنموذج مفيد فيما كنت أراه كخطوة تالية لارتقاء الوعي، في الأفراد، وفي العلم، وفي الثقافة الغربية. هذه الخطوة تتجاوز مجرد إضافة المرأة أو الأنثوية إلى العلم. يهيب النموذج السيميائي بتقويض البنيات الراهنة حتى يمكن أن تتحد المتقابلات لتشكل شيئا جديدا بالكلية برغم نفورنا العظيم من التخلي عن منظوماتنا ومؤسساتنا الراهنة.

وبينما هيمنت كتابات أرسطو على العلوم الطبيعية لما يربو على ألفين من الأعوام، يوجد تيار خفي هو تيار الاعتقاد في قيمة الأنثوية، يتكشف في كتابات الغنوصية والقبلانيين والسيميائيين. وعلى الرغم من أن النساء لم يحظين بمنزلة متساوية[٢]، اشتمل المثال السيميائي المحايد بين الجنسين على الأنثوية. كانت تصورات السيمياء الأساسية جماعا، اقتران العقل والمادة واندماج الذكر والأنثى. لقد أحرزوا القدرة من خلال «التزاوج بين العناصر» ومبكرا، في العام ١٢٨٤ ظهر كتاب في السيمياء هو «الفجر البازغ» Aurora Consurgens، يهيب باستبقاء الأنثوية داخل الفرد وداخل الحضارة على السواء. وإذ يعزى كتاب «الفجر البازغ» إلى القديس توما الأكويني Saint Thomas Aquinas، فإنه مكتوب في حقبة من التاريخ حيث بدأت الإنسانية الغربية تستشعر عبء التمايز - عبء آلام الانفصال عن الوعي الأمومي وعن عالم الطبيعة.

منذ العام ٥٠٠ قبل الميلاد وحتى القرن الثامن عشر الميلادي، اعتاد السيميائيون في الغرب استخدام المواد الفيزيقية والكيميائية كرموز مرتبطة بالتحول الجواني في الكيان البشري. تتغير نفسانية السيميائي بتغير العناصر

- وعلى وجه التحديد اكتشاف حجر الفلاسفة الذي يستطيع مثل هذا التحديد وبالمثل اكتشاف أكسير الحياة الذي يشفي من كل الأمراض. وإن ظل حجر الفلاسفة أو تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب هو الهدف الأولي والأسمى. وفي سياق الجهد المشبوب لتحقيق هذا الحلم تخلف رصيد هائل من المعارف بشأن طبائع المواد وتحولاتها وعمليات التحويل المختبرية. فضلا عن أنها استندت إلى خلفية أسطورية وميتافيزيقية هائلة، واعتمدت مصطلحات ولغة شديدة التعقيد. يعود مصطلح السيمياء الذي أصبح فيما بعد الكيمياء، إلى الفراعنة، إلى أرض مصر، وكما قال بلوتارك، سواد تربتها الخصيبة يشبه سواد إنسان العين. فأسماها المصريون كمي chemi أي التربة السوداء. ولما عرف الإغريق ذلك العلم أسموه باسم البلد الذي أتى منه، أي كيميا أوسيميا . وكان أول استعمال لهذا المصطلح في مرسوم للامبراطور دقلديانوس عام ٢٩٦ م. يأمر فيه بحرق الكتب الكيمية أو المصرية. كتب العلم الذي يحيل المعادن ذهبا فيفتن ويفتح الباب للطمع. العلم الذي توهج في الإسكندرية في العصر البطلمي. سيطرت السيمياء على الألباب أكثر مما نتصور. وحتى اسحق نيوتن أمير الفيزياء الكلاسيكية والعلم الحديث بغير منازع، ثبت أخيرا أنه أمضى وقتا طويلا في دراسة كتب السيمياء، وأجرى تجارب يحاول فيها تحويل المعادن إلى ذهب. [المترجمة].



في المعوجة(*). لكن يحل الويل والثبور بأولئك الذين يقاربون العمليات السيميائية من دون الإطار العقلي الصحيح. كثيرون قضوا نحبهم في حوادث أو انفجارات أو جنونا، لأنهم لم يتأهبوا كما ينبغي، فكانت لهم مرام مادية وأنانية، أو افتقدوا العزم السديد على التكرس والإيثار. وتلك أفكار غريبة عن العلم الحديث، حتى تبدو وكأنها خزعبلات.

اكتشف السيميائي أن ثمة علاقة تبادلية طلاعة بين ظرفه النفساني الجواني وبين العالم الخارجي. وصف يونج هذا بأنه ظاهرة الإسقاط، حيث نسقط مكنونات لاوعينا على المواقف أو الأشياء الخارجية (وسوف نناقش مفهوم الإسقاط بتفصيل أكثر في الفصل الخامس). العالم بهذه الطريقة شاشة عرض، يمكن أن نرى العملية الجوانية لكينوناتنا معروضة عليها. إننا نشاهد تحولاتنا تحدث في هذا المختبر السيميائي. واكتشف يونج أن العمليات النفسية لمرضاه تتفق مع المبادئ الأساسية والمراحل والبنيات والرموز التي كتب عنها السيمياتيون القدامى.

وتتماثل العملية السيميائية، مع عملية الثورة العلمية التي وصفها توماس كون[٣]. في العلم العادي، كما في الحياة العادية، ننهمك في حل المشكلات والإضافة إلى حصيلتنا المعرفية. وإذ ينقح العلماء نظرياتهم ومفاهيمهم، فإنهم يشذبون معداتهم ويطورون مفرداتهم التخصصية ومهاراتهم (تماما مثلما يحدث حين تشكيل أبنية الشخصية المعينة كما هو معروض في الفصل الأول). وتبعا لهذا، يغرق العلماء في الإطار النظري للعمل ويقاومون التغير. يؤدي التخصص المتزايد إلى تقييد رؤية العلماء، ويتزايد تزمت العالم أكثر وأكثر.

إلا أن شذوذا ما يظهر فجأة عند نقطة معينة، مثلما لفت جانب مكبوت من الشخصية الانتباه فجأة. وعن هذا الشذوذ تنشأ أزمة في مضمار البحث وتؤدي إلى تقويض النظريات القديمة. هذه المرحلة مفعمة بالصراعات والفوضى حيث تشرع كل المتقابلات في التفاعل معا وتبديل ماهياتها، تماما كشأن المرحلة الأولى من العملية السيميائية التي تفضي إلى انهيار الأشكال القديمة. إنه أوان الشواش، فقدان التوجه والإحباط. غير أن الإبداعية تكمن في جوف الظلام. يفجع العلماء في خسرانهم، ما دامت أبنيتهم القديمة قد انهارت. وبعد حقبة من الالتياع، تشرق من جوانب الظلام إمكانيات بلا حدود. كل الحقائق وكل

(*) المعوجة retort من أدوات المعمل الكيميائي، أو قبلا السيميائي، وهي عبارة عن قنينة متسعة، تعوج فوهتها فجأة على شكل أنبوب طويل ممتد، قد يكون به هو الآخر اعوجاجات وانحناءات جمة.

وجهات النظر التي بدت متقابلة ومتناقضة تلوح الآن كجانب من الحقيقة نفسها. تتهل وفرة من النظريات الجديدة غير المهيأة جيدا لتملأ الفراغ. يؤدي هذا إلى المرحلة الثانية من السيمياء، بما تكشف عنه من الوفرة والجمال والبهجة والدهشة. في هذه المرحلة، يتواجد تنوع هائل في الواحد، مثلما ينحل الطيف الأبيض إلى الألوان العديدة في قوس القزح.

في المرحلة الأخيرة من السيمياء، تبزغ المتقابلات وتندمج معا لتخلق شيئا جديدا وفائقا لأي من الأشكال الأصلية. في العلم، ينشأ عن هذه العملية نظرية جديدة جدة جذرية، مثلما نشأت الديناميكا الحرارية عن تصادم بين نظريتين فيزيائيتين موجودتين. وقد حدث تغيرا أكثر دراماتيكية في النموذج الإرشادي paradigm حينما فشلت المحاولات الواهية لتفسير إشعاع الأجسام السوداء، سقط معه عالم الميكانيكا الكلاسيكية النيوتوني. وأشرق عالم الكوانتم من جنح الظلام.

لا تحدث عملية التحول السيميائي مرة واحدة، بل بطريقة متواصلة، لتشمل متقابلات أكثر وأكثر. وتتجه صوب كلية wholeness أعظم وأعظم. ومثلما تصف السيمياء التحول في النظريات العلمية، تصف كذلك عملية الإبداع الفني. كما تصف عملية التحول الشخصي. وبينما تساعدنا المماثلة مع أزمة منتصف العمر على تفهم الماضي ووضع مهمتنا الراهنة في قلب المنظور، تساعدنا السيمياء على تفهم عملية التحول ذاتها.

وبفضل دراسات يونج للسيمياء والطاوية والفيزياء الجديدة ونفوس مرضاه، أصبح واحدا من أوائل العلماء المحدثين من الرجال الذين يقدرون الأنثوية ويرفعونها إلى مصاف معادل للذكورية. لقد رأى في السيمياء نسقا رمزيا لعملية التفرد السيكولوجية. اشتمل مفهومه للكلية، وهي هدف عملية التفرد، على تكامل الذكورية والأنثوية. تمثلت له الأنثوية على أنها منبع التلقي والترابطية، ودعا إلى آن تتكامل بها صميم الثقافة الغربية التي قطعت شوطا طويلا في الارتقاء بالعقلانية والمادية والذكورية.

صوتي أنا البازغ

عندما كنت أشب عن الطوق، في الخمسينيات وبواكير الستينيات، كان النجاح بالنسبة للمرأة يتحدد بالزواج الملائم: آما بالنسبة للرجل فيتحدد بالمهنة المربحة. ولكي يحافظ الرجال من أمثال أبي على منزلتهم الاجتماعية،

كانوا يقاومون رغبة زوجاتهم في العمل خارج المنزل. ومازال يسطع في ذاكرتي ذلك الشعور بالخزي الذي اعترى أبي حين عملت أمي في وظيفة سكرتيرة. كانت الزوجة المرفهة رمزا لنجاح الزوج. ولقنوني أن التعليم ضرورة للأولاد؛ وترف للبنات. أخبرتني أمي أنه إذا لم يستطع أبواي سد نفقات ذهابي أنا وأخي إلى الجامعة، فإن أخي هو الذي سيذهب، مادام مناطا به أن يكسب عيشه. وطوال الدراسة الجامعية كنت أجتهد وأجتهد، وأحتفظ بمركز بين الثاني والحادي عشر. وهذا لكي أحصل على منحة دراسية. ولكني اكتشفت أن أبي لا يؤمن بتعليم الفتيات: ما كان ليساهم أبدا في تعليمي الجامعي ورفض أن يكشف عن راتبه. وبالتالي لم أستطع أن أتقدم للمنحة الدراسية. ساعدت أمي في دفع قسط المصروفات الدراسية، فقد تراءى لها أنني ينبغي أن أصبح معلمة، فهي مهنة يمكن أن تتفق مع تكويني لأسرة. وعلى الرغم من المرارة التي شعرت بها آنذاك، أدرك الآن أن أبي فقط يعكس معتقدات جيله. وهو اليوم فخور بإنجازاتي وبالحياة التي صنعتها لنفسي.

إبان العشرينيات من عمري، لم أعتبر نفسي أبدا من دعاة النسوية. وفي أواسط السبعينيات كان أول رئيس لي في العمل يكشر عن أنيابه إذا عرضت أي شيء من «نفايات مكاتب النساء» كما كان يسميها. بدت نصيرات الحركة النسوية، كما رأيتهن، على شيء من الحدة، يرتدين ما يشابه ملابس الرجال من حلل رمادية وأربطة عنق منشاة، ويستخدمن لغة الذكور العدوانية. بدا لي أنهن يردن أن يصبحن رجالا. وعلى الرغم من إحساسي بنواة التمرد الجواني حين يتطرق الأمر إلى التمييز بين الجنسين، فإني كنت لينة الجانب هادئة النبرة ومطمئنة البال. بالتأكيد دافعت عن الحقوق والفرص المتساوية بين الجنسين. وأيضا أدركت أنني استفدت من حركة النساء وذلك من واقعة بسيطة مفادها أنني التحقت بكلية الدراسات العليا: لقد أتيحت لي الفرص، وكانت الأبواب مفتوحة أمامي. وافقت بمجامع نفسي على بعض دعاويهن الأساسية: الأجر المتساوي، الفرص المتساوية، وتأثير اللغة على تفكيرنا. لكن كان ثمة أيضا تسع سنوات من المران العلمي، خدرت وعيي وأخمدت مقاومتي حتى جعلتني لا أرى منظور الذكوري للعلم.

ومع هذا، كان لدي فكرة غائمة بأنني يجب أن أشق طريقي في العلم من دون التنازل عن الجانب الأنثوي من ذاتي. لم أعرف أحدا يمكن أن أحادثه في هذا الأمر، بل ولم أعرف حتى كيف يمكنني تبيان هذا الحس الغامض الذي

تملكني. لم أكن قد عثرت بعد على صوتي الخاص بي. وبدأت أستوعب الحركة النسوية على مستوى أعمق، من خلال تحليلات يونج، والإنصات إلى أحلامي، والتأمل، وقراءة كتب كارل وإيما يونج، و إم إيستر هاردنج M. E. Harding وإيرين كليرمونت دي كاستيلليو I. C. De Castillejo وآن بلفورد أولانوف A. B. Ulanov وهيلين لك H. Luke وفلورنس إل فيدمان F. L. Wiedemann واستبد بي الشوق لتبادل الأفكار مع آخريات يفكرن بالمثل في أشياء من قبيل: ماذا يعني أن تكوني امرأة، تحملين لواء الأنثوية، على مستوى أعمق من مجرد الصدر الحنون أو الزوجة أو الأم؟ هل يجب على النساء أن يفكرن كالرجال ويصبحن مثل الرجال لكي ينجحن في العلم؟ هل تملك الرؤية الأنثوية شيئا فريدا يمكنها الإسهام به في مسار العلم؟ حين كنت أبوح لإحدى زميلاتي بما أفكر فيه، تتسع عيناها من الدهشة وتقول، «هذا أمر يتجاوز مجال تفكيري»، وسرعان ما تغير الموضوع. وإذا تحدثت لأحد زملائي الرجال عن أفكاري الجنينية، أشعر أنه يراها تافهة ومضيعة للوقت. جعلني هذا أتحرج كثيرا من التحدث عن أفكاري.

كنت في فترة مراهقتي وفي العشرينيات من عمري، أتألق في مناقشة المفاهيم المجردة العلمية أو الفلسفية. تصيبني أحاديث الفتيات بالملل. وفي أواخر الثلاثينيات بت معنية أخيرا بما ينبغي أن تقوله المرأة. تطلعت في الماضي إلى سلطات الذكور لأنهم يتحدثون بثقة أكبر. وحين أصبحت على معرفة أوسع وأكثر تحقيقا لذاتي، اكتشفت أن صوت السلطة لا يعكس جدارة في كل الأحوال. ولاحظت أن النساء يملكن خبرة مكافئة، على الرغم من أنهن لا يعرضن سلطة كتلك. والآن حين أحتاج إلى طبيب أو محاسب ضرائب أو سمسار أسهم مالية أو محام، أبحث عن نساء مؤهلات في هذا لأني أفضل سمة التفاعل فيما بيننا.

وفي النهاية اكتشفت أدبيات الجنوسة والعلم: مقالات وكتب بأقلام إيفلين فوكس كيللر E. F. Keller وروث بليير R. Bleier وكارولين ميرشنت C. Merchant وروث هبارد R. Hubbard وساندرا هاردنج S. Harding وأخريات كثيرات. ولما كنا نفتقر إلى التجمع المتساند، كنت أقيم المناظرات معهن في ذهني فأخلق تجمعا متخيلا. فيما بعد أتيحت لي الفرصة للقاء كثيرات من أولئك الدارسات النسويات، وذلك في اللقاء السنوي لجمعية تاريخ العلم في سياتل. ومنذ ذلك الحين بت على ارتباط بجماعة الإطلاع والمناقشة في جامعة واشنطون حول

المرأة والعلم والتكنولوجيا. وفضلا عن هذا، تنامت أيضا صداقاتي تدريجيا مع أخريات معنيات بعلم نفس يونج. في هذه التجمعات يمكن قبول وجهات نظر شتى. نستمع لكل منظور فردي، وننظر إليه بعين الاحترام. لقد بات من الممكن استكشاف حقائقنا الفردية وأن نمر بالخبرة سويا. ليس ثمة رأي واحد هو الصواب. من خلال تلك الكتب والتفاعلات شرعت في الإنصات إلى صوت الأنثوية في العلم.

سبل للمعرفة

في كتاب كارول جيليان «بصوت مختلف»[٤]، وكتاب ماري فيلد بلينكي وبليث ماكفيكر كلينشي ونانسي رول جولدبرجر وجيل ماتوك تارول «سبل المعرفة لدى النساء»[٥]، وجدت دراسات تعنى بالعمليات الارتقائية لدى النساء. أخيرا عثرت على شيء من التأييد لتصوري للعلم على أنه نسق من المعارف، يجب أن يعكس أيضا سبل النساء للمعرفة لكي يغدو مكتملا.

تحدت جيليان وبلينكي وكلينشي وجولدبرجر وتارول ذلك التصور القائم على اتخاذ النموذج الذكوري معيارا. وبدلا من افتراض مبدئي مفاده أن عملية الارتقاء النفسي للأنثى لابد أن تكون هي ذاتها عملية الارتقاء النفسي للذكر، استمعت الباحثات لأصوات النساء. وحتى ذلك الوقت، كانت الدراسات قد أجريت بواسطة الذكور و«على» الذكور. وفي خضم مناظرة ذات اعتبار، ألقى بحثهن الأساس الذي منح النساء ترخيصا بأن يجدن سبيلهن الخاص لتقدير قيمة المقاربات الأنثوية، مقاربات الاعتماد المتبادل والحميمية والرعاية والتفكير السياقي، من حيث هي على قدم المساواة من الصحة.

لقد ترسخت فينا عادة إجراء الأبحاث على «نموذج ذكر» وظل هذا مسلما به إلى وقت حديث ـ ليس فقط في دراسات علم النفس، بل أيضا في البحوث البيولوجية الأساسية. حتى أنني أجريت بحثا قبل التخرج في تأثيرات الإشعاع على الصراصير (افتقرت الكلية للأموال اللازمة لتسهيلات البحث على كائن حي أكثر تطورا). واتبعت الإجراءات القياسية بقصر الدراسة على الصراصير المذكرة فقط. افترضوا أن الذكر يعطينا نموذجا أبسط من نموذج الأنثى ـ ونتيجة لذلك نتجنب ما يتداخل في فحص مثيل الصرصور ليعوق إحراز الأهداف، والهرمونات الفعالة وومضات اللمعان. وهكذا في سياق

الجهد المبذول لتقليل عدد المتغيرات في التجربة، غابت الأنثى عن الأنظار حتى كمادة بحث. والحق الصراح أن كل التجارب حول كيفية تعلم الفئران أجريت على فئران مذكرة. مولت الحكومة الفيدرالية دراسات حول تأثيرات الكولسترول على مرض القلب، أجريت على عينة بحث هي أربعة آلاف من الذكور: وأجريت دراسة التدخين على خمسة عشر ألفا من الرجال: وكان ثمة اثنان وعشرون ألفا من الأطباء في دراسة على الأسبرين، جميعهم رجال.

يدرس بحث جيليان ارتقاء المرأة الخلقي ويعيد تأطير الخصائص التي نعتبرها ضعفا في النساء ويبين أنها مكامن قوة إنسانية. وأعانت جيليان على إعادة تعريف السلوك الخلقي عن طريق إيضاح المعادلة المركبة من المجتمع المصغر والبيئة والموقف التي تكتسي بالقرار الأخلاقي للمرأة، وقارنت هذا بالمقاربة الذكورية التراتبية المحكومة بقواعد. بين عملها أن أخلاقيات الرعاية والمسؤولية قد تكون بالنسبة للمرأة طبيعية أكثر من أخلاقيات تعول على القوانين المجردة والمبادئ العمومية.

اكتشفت جيليان أن النساء مجبولات على فحوى الاتصال. وفي مقابل تأكيد الرجل على الانفصالية والاستقلال الذاتي، تميل المرأة إلى تحديد ذاتها في سياق العلاقات. وبينما يميل الرجال إلى الإقصاء لأنهم يرفعون من قيمة الانفصال والاستقلال الذاتي، تميل النساء إلى الاحتواء لأنهن يرفعن من قيمة الاتصال والألفة. وبينما يعمل الرجال على حل الصراع عن طريق استحضار تراتب منطقي من المبادئ المجردة، تعمل النساء على حل الصراع من خلال محاولة تفهمه في سياق منظور كل شخص واحتياجاته وأهدافه. إنها المسؤولية المتجهة نحو الفضيلة، حيث تحاول النساء جلب أفضل ما يمكن لكل فرد من أصحاب الشأن. وإذ يفعلن هذا، ينصتن بروية، وغالبا يعلقن الحكم الخاص بهن لكي يتفهمن الآخرين في حدودهم. تعهداتهن وأفعالهن محكومة بإيناسهن بالعالم ومن فيه. الاستجابة الخلقية، بالنسبة لهن، هي الاستجابة الحانية الراعية(*). وفي مقابل لغة العلم السيكولوجي التي تلغي الشخصية، حيث نجد الناس «موضوعات» والعلاقات «أحكام البيئة»، تكتب جيليان: «ربما جلبت دراسة النساء إلى علم النفس لغة من لغات الحب التي تضم المعارف والمشاعر على السواء، لغة تنقل سبيلا مباينا هو سبيل يرى النفس في علاقة مع الآخرين»[٦].

(*) ربما عبر هذا عن معدلات احصائية اعلى الى حد ما. ولكن يصعب التسليم بعمومية هذه الصورة الوردية الملائكية على جنس النساء بأسره. [المترجمة].

أما بلينكي ورفيقاتها فقد درسن مراحل ارتقاء المرأة العقلي - سبل النساء للمعرفة ولاكتساب المعارف. وحتى ذلك الحين، افترض الجميع أن النساء يتعلمن بالطريقة نفسها التي يتعلم بها الرجال. كما هو مطروح في كتاب وليم بيري «أشكال الارتقاء العقلي والخلقي في سنوات الدراسة الجامعية»(٧) يتتبع بيري كيفية اكتساب الطلبة في هارفارد (ومعظمهم ذكور) للمعارف وتفهمهم لأنفسهم كعارفين. وبعد أن قام بتكوين هذا التخطيط للارتقاء العقلي، عمل على متابعة ارتقاء الإناث ووجد أنهن يطابقن النماذج التي لاحظها في الذكور.

أطلق بيري على المرحلة الأولى اسم «الثنائية الأساسية» حيث يقوم معلمون سلبيون بتدريس الحقائق للطالب. فيرى العالم في قطبي الصواب/الخطأ، الخير/الشر، نحن/هم، الأبيض/الأسود. المعارف معطاة ومطلقة وثابتة. وشيئا فشيئا، يهتز إيمان الطالب بالسلطة المطلقة والحقيقة من جراء مواجهة اختلاف الرأي وتعدد المنظورات. في هذه المرحلة من «التعددية» يكون رأي الطالب حسنا كأي رأي آخر. وبما أن المعلم يتحدى ذلك الرأي، ويصر على البينة، فإن الطالب يدخل في مرحلة «نسبوية فرعية»(*). ها هنا يضطلع الطلبة بالمقاربة التحليلية لتقييم المعارف. وفي المرحلة النهائية، مرحلة «النسبوية الكاملة»، يدرك الطلبة نسبية الحقيقة. حيث يعتمد معنى الحدث على سياق الموقف وعلى إطار العارف لتفهم الحدث. ومع النسبوية، يتفهم الطلاب أن المعارف تكوينية وسياقية وقابلة للتغير.

ولئن كان بيري قد أوضح أن النساء يتشاركن مع الرجال، فإن بلينكي ورفيقاتها أحسسن أن دراساته لم تصمم لكي تكشف عن مسالك بديلة قد تكون أكثر حضورا لدى النساء. أولئك الباحثات آجرين مقابلات شخصية مكثفة، ومن خلالها أصغين للنساء من محيطات التعليم الرسمي وغير الرسمي وما يقلنه بلغتهن الخاصة بهن.

باستعادة الأحداث الماضية والتأمل فيها، وصفت نساء كثيرات عالما من الصمت أحسسن فيه بالصمم والبكم (بكلا المعنين للكلمة). ومن هذا المنظور الذي كان مسكوتا عنه، أطاعت النساء السلطة القائمة حولهن - الأب، الزوج، رئيس العمل - دون أن يبحن بشيء وذلك من أجل البقاء في الحياة. وعيهن

(*) نسبوية relativism ولا نقول نسبية لأن هذه الصيغة رتبطت بـ Relativity.



بقدراتهن العقلية خافت وينظرن إلى الحياة في حدود الاستقطابيات. تتسق هذه المرحلة من الارتقاء مع القالب النمطي للأنثى السلبية غير الكفء الارتكاسية غير المستقلة.

بالخروج من الصمت إلى المرحلة الأولى من «المعارف المتلقاة»، تستمع النساء إلى أصوات الصديقات وإلى السلطات، ويعملن على تصنيف المعلومات «بما هي عليه» بغير أن يفهمن الأفكار حقيقة. وطالما يعتقدن أن كل شيء لا بد لأن يكون «إما/أو»، ينتابهن القلق من أنهن إذا ارتقين بقدراتهن الخاصة وتفوقن، فهن بهذا يخطئن تلقائيا في حق الذين يحببنهم. المتلقيات للمعرفة يفترضن أنهن يجب أن يتكرسن لرعاية الآخرين وتمكينهم بينما يبقين على «إنكار الذات». إنهن مندمجات في التكيف مع أفكار الآخرين وفي الجماعة. المتلقيات للمعرفة يتطلعن إلى العلم من أجل الحقيقة المطلقة.

في مرحلة «المعرفة الذاتية» تتصور النساء الحقيقة من حيث هي شخصية وخصوصية، تعرف بطريقة ذاتية أو بالحدس. وكخطوة أولى نحو مزيد من الاعتماد على الذات والاستقلالية، ينصتن إلى غرائزهن ومشاعرهن، إلى «دواخلهن ، إلى .صوت في أعماقهن لا يزال خافتا». وعلى الرغم من أن الاقتناع بوجود إجابات صحيحة لازال يتملكهن، ما عدن يبحثن عن مصدرالحقيقة في السلطات الخارجية. إن الإنصات والمراقبة المتجهين إلى الداخل هما نمطا التعليم السائدان. وبسبب هذا، لا يؤخذ مصدر المعارف الموثوق به إلا من الخبرة المتجددة.

في المرحلة التالية، مرحلة «المعارف الإجرائية»، تجيش صدور النساء بقوة العقل وهي تختلج في تحليل واع مترو ونسقي بحثا عن الحقيقة. يستعملن العقل والإجراءات (مثل المنهج العلمي) ليقمن الدليل على أحكامهن الذاتية وآرائهن. أولئك النسوة على وعي بأن ردود الفعل الجوانية أو الحدوس قد لا تكون صحيحة دائما، وأن بعض الحقائق أكثر صدقا من الأخرى. يدركن إمكانية المشاركة في المعارف من خلال استخدام إجراءات محل ثقة. تصف بلينكي وكلينشي وجولدبرجر وتارول شكلين من معارف الإجراءات في هذه المرحلة: المعرفة المنفصلة والمعرفة المتصلة. العارفات بالمعرفة المنفصلة يتجهن صوب القواعد اللاشخصية والمقاييس والتقنيات. على أية حال، أقرت أولئك النسوة بمغزى الاغتراب حيث لا يشعرن بعد بأي انغماس في تعقب المعرفة. تنشق الهوة

بين التفكير والإحساس ويشعرن بالتحايل وإخماد خبراتهن الجوانية ودواخل نفوسهن. وكما في حالة العارفين في المعرفة المتلقاة. نجد العارفات في المعرفة المنفصلة يكون إحساسهن بالذات مطمورا في التعريفات والأدوار الخارجية من قبيل القوالب النمطية لأدوار الجنسين.

لاحظت بلينكي وزميلاتها أن كثيرات من النساء يجدن الوصول إلى المعرفة المتصلة أسهل من الوصول إلى المعرفة المنفصلة. وعلى خلاف الوضع في المعرفة المنفصلة. تعنى العارفات في المعرفة المتصلة بالموضوعات التي يبغين تفهمها. تقصد بلينكي وزميلاتها بـ «التفهم» شيئا ما قريبا من الكلمة الفرنسية (= connaître عرفان أو الكلمة الإغريقية = gnosis) غنوص(*) اللتين تدلان على تعرف شخصي على الموضوع، وتشملان الحميمية والتساوي بين النفس والموضوع. من الناحية الأخرى. تدل المعرفة (savoir) على الانفصال عن الموضوع والسيطرة عليه. وبدلا من التأكيد على الروابط بين الأفكار فحسب. تفحص العارفات المتصلات أيضا العلاقة بين العارفات وبين الأفكار التي ينتجنها. إن المعرفة المتصلة. بجذورها الضاربة في أواصر العلاقة، تشمل الشعور والتفكير على السواء. إنها ضرب من عقلانية التلقي. وتتطلب المعرفة بالذات كيما يستخدم المرء ذاته كأداة من أدوات الفهم.

أما المرحلة النهائية، مرحلة المعارف البنائية. فتجمع شمل التفكير والشعور. المعرفة الموضوعية والمعرفة الذاتية. في هذه المرحلة. تجد النساء صوتهن الأصيل الخاص بهن. مع أولئك النسوة تتكامل المعارف الشخصية التي يشعرن حدسا بأهميتها ومغزاها مع المعارف التي يتعلمنها من الآخرين. ينبذن التفكير بطريقة إما/أو ويبدين تسامحا رفيعا مع التناقض الداخلي والغموض. يدركن أن كل المعارف بنائية وأن العارف جزء من صميم ما يعرفه. وبدلا من إنكار أو كبت جوانب من ذواتهن في سياق جهد لتبسيط حيواتهن. يردن الإحاطة بكل أقاسيم ذواتهن. يتفادين التصنيف والتجزئة في العمل وفي المنزل وفي المهنة وفي الحياة الشخصية. يتعاملن مع الحياة الجوانية والبرانية على السواء بكل تعقيداتهما. وبهذا ينظرن إلى النظريات العلمية على أنها تخمينات جيدة. نماذج مبسطة للعالم المعقد ـ بدلا من اعتبارها حقائق مطلقة. صاحبات المعرفة البنائية يتلقين العلم بوصفه فنا أخلاقيا. بناء إبداعيا من الوقائع والنظريات يأتم بالقلب والعقل كليهما.

(*) يشير الغنوص في أصله الى معرفة الأسرار الدينية والإلهية المحتجبة عن العامة ولا يصل إليها الا صفوة المؤمنين وغلاة المتدينين. [المترجمة].

أشكال الارتقاء العقلي والخلقي عند الرجال (بيري)	سبل النساء للمعرفة (بلينكي وآخريات)
الثنائية الأساسية: المعارف معطاة. مطلقة. ثابتة	المعارف المتلقاة: تصنيف المعارف بما هي عليه»
التعددية: آراء ليس لها أدلة.	المعارف الذاتية: الحقيقة شخصية.
النسبوية الثانوية: المعارف التي نقيمها عن طريق التحليل	تسترشد بالعواطف والمشاعر الباطنية
النسبوية الكاملة: المعارف بنائية وسياقية وقابلة للتغيير	المعارف الإجرائية: التحليل النسق الذي يستخدم العقل والإجراءات
	العارفات المنفصلات
	العارفات المتصلات
	المعارف البنائية: تجمع معا المعارف الشخصية والمعارف التي تعلمناها.
	التفكير والشعور

صفوة القول، إن بلينكي وكلينشي وجولدبرج وتارول وجدن أن خبرة المرأة متميزة بأشياء من قبيل التفكير السياقي والمعارف المتصلة والأخلاقيات التي تترسم حول مفاهيم المسؤولية والعناية ورؤية الحياة كشبكة من التواصل المتبادل. ويقمن الحجة على أن المربين يمكنهم مساندة المرأة على الارتقاء بصوتها الأصيل الخاص بها عن طريق إعلاء الاتصال على الانفصال، التفهم والتقبل على التثمين والتقويم، التزامل على المناظرة. وإذا أولوا الاحترام والتقدير للمعارف المنبثقة عن الخبرة المتجددة ومنحوها وقتا؛ وإذا شجعوا الطالبات على تطوير نماذج العمل الخاصة بهن القائمة على المشاكل التي يتعقبنها، بدلا من أن يفرضوا عليهن توقعاتهم ومطالبهم العشوائية» [٨].

إن النساء اللائي عرفتهن في رحاب العلم، نساء أصبحن عبر تدريبهن وخبراتهن الحياتية عارفات إجرائيات أو بنائيات. يماثلن النسبويين عند بيري من وجوه عديدة. يصل الرجال والنساء على السواء إلى مرحلة نهائية يدركون فيها أن المعارف بنائية وسياقية وقابلة للتغير. بيد أن سبل النساء للمعرفة،

في مقابل سبل الرجال، تضرب بجذورها في الاتصال. وعلى الرغم من أن مخطط بيري يقر بأهمية إطار العارف، لم يصبح الاتصال والترابطية أبدا المدار الرئيسي السائد كما هو الحال في سبل المعرفة عند النساء. أقامت هذه الدراسات الارتقائية دليلا على تعريف يونج للذكورية القائم على التحليل والمنطق، وتعريفه للأنثوية القائم على الترابطية. ونرى ارتقاء العقل في دراسة بلينكي يبدأ من مرحلة المعارف الإجرائية. ولو كانت دراسات بيري امتدت لتفحص الرجال بعد منتصف العمر، ربما كان قد اكتشف أن البعض منهم يصبحون عارفين متصلين.

لعل العلم حين ألقي بالأنثوية جانبا، فعل هذا لأن غالبية النساء آنذاك (بسبب يعود جزئيا إلى نقص الفرص التعليمية) يندرجن تحت مقولة النساء الصامتات أو العارفات المتلقيات أو العارفات الذاتيات. وراح مؤسسو العلم استنادا إلى خبرتهم بالنساء وبشتى دوافع القوة يعممون هذا على كل النساء ويروجون ما يثبت أن الإناث، بشكل أو بآخر، أدنى من الذكور. وعلى مدار القرون غدت بعض النساء عارفات إجرائيات من خلال خبراتهن الخاصة خارج المؤسسات. وعلى الرغم من عدم الاعتراف بصحة خبراتهن لأن ملاحظاتهن كانت تجرى في المنزل لا في المختبر، فإنهن مع هذا حصلن المعارف بطريقة نظامية. وفقط خلال القرن الأخير تكشفت المعارف الإجرائية أمام عدد كبير من النساء وذلك بفضل إتاحة التحاق المرأة بالمؤسسات التعليمية. مع التعليم الرسمي، يتلقى الرجال والنساء كلاهما الإجراءات نفسها واللغة ذاتها ويمكنهم التواصل مع المعارف والمشاركة فيها.

العلم على وجه التقريب معارف، و«الأفضلية العلمية» لتجربة معينة تعكس ولاء لإجراءات متفق عليها. وطالما نتفهم أن البحث التجريبي يستوفي مقاييس «العلم الجيد»، نجد أن المنهج العلمي يجعل المساهمة في المعارف متاحة. حقا المراحل المبكرة من سبل النساء للمعرفة لا تلائم العلم، إلا أننا الآن نستطيع أن نتبين أن العارفات الذاتيات يلحق بهن النضج ليصبحن عارفات متصلات وبناتيات. من المهم أن نضع تمييزا فاصلا بين المعارف الذاتية، حيث الحقيقة الشخصية مطلقة، وبين المعارف المتصلة التي هي تقدير الحقائق الشخصية وتكاملها مع كل أرحب. مع هذا النوع من التمييز نستطيع أن نخلص الأنثوية البازغة من ذلك القالب النمطي للمرأة «العاطفية

اللاعقلانية». حيث أن التفكير والشعور لا يستبعد الواحد منهما الآخر. في الفصل الخامس سوف نستكشف معا هذا النمط الناضج من الذاتية وكيف أنه ملائم للعلم.

الأصوات النسوية

لست أنوي إجراء مسح شامل للأدبيات، إلا أنني أود بلورة مغزى مجال الأصوات النسوية التي تناقش دور المرأة في العلم واستكناه العبق فيها[٩]. ثمة العديد المتنوع من وجهات النظر والمقاصد وخطوط التفكير والتحليلات العميقة تحمل بطاقة النسوية. على الرغم من أن الجميع يحبذن إسهام المرأة في العلم، لا أشعر أنهن جميعا يتحدثن بصوت الأنثوية وكما لاحظت عالمة بيولوجيا الخلية ديانا هورن: «إن التدريب عات بطريقة جذابة. لابد أن تعملي وفق البنية الأبوية الذكورية لكي تشقي طريقك»[١٠] وعلى هذا نظمت مسحي للأدبيات عن طريق النظر في دوافع الكاتبات النسويات ومقاصدهن:

(١) تبيان أن النساء قادرات على ممارسة العلم.

(٢) إزاحة العقبات التي تعوق النساء عن الإسهام في العلم.

(٣) تصحيح المعلومات الخاطئة عن بيولوجيا المرأة.

(٤) نقد قيم العلم وأهدافه.

بحثت الموجة الأولى من الأدبيات النسوية عن تبرير وجود المرأة في رحاب العلم، وعن الإثبات الموثق أن المرأة يمكن أن تكون بكفاءة الرجل. وثمة كتاب مارجريت روسيتر «النساء العالمات في أمريكا: نضال واستراتيجيات حتى عام ١٩٤٠»[١١] وكتاب «نساء العلم: تصويب السجلات» وهو من تحرير جي كاس - سيمون وباتريشيا فارنز[١٢]، يوضح هذان الكتابان أن مخ المرأة في حقيقة الأمر واسع بما يكفي لممارسة العلم، وأن التعليم لا ينال من خصوبة المرأة (كما زعم علماء القرن التاسع عشر). على أن كاس - سيمون وفارنز خلصتا إلى:

> لكي نذكر النساء في العلم، يجب أن يسود الاعتقاد بأن عملهن صحيح، ليس فحسب بل أيضا لابد أن يكون تأثيرهن على التفكير العلمي معتادا بحيث يستحيل استبعادهن. إذا كانت النساء العالمات على خطأ أو يخفقن في إصابة الهدف

الدقــيق، أو إذا أعلن أفكارا باطلة تمامــا. لا تروح أفكارهـن سريعا في طي النسيان فحسب، بل يحدث في الأعم الأغلب أن ينبذهن معاصروهن أو يعاملوهن بسخرية»[١٣].

تكشف تلك النصوص للنسـاء العـالمات عن أنه لا شيء فـي طبيـعـة المرأة الجسدية أو النفسية أو العقلية يمنعها من إسداء الصنع في العلم. وتبين أن نسـاء كثيـرات، وليس فقط الاستثنائيات كماري كوري، ساهمن في كل مستويات العلم، من المساعدات الفنيات إلى الباحثات المستقلات. ويمكننا الآن أن نرى عددا مدهشا من النسـاء العالمات على مدار تاريخ العلم. لم نكن نراهن فيما سبق، بدءا من الفيلسوفة الطبيعية في القرن الخامس قبل الميلاد آريت القورنائية Arate of Cyrene، حتى عالمة الرياضيات في القرن الرابع هيباتيا السكندرية Hypatia of Alexandria، وصولا إلى هيلدجارد من بنجن Hildegard of Bingen في القرن الثاني عشر، وعالمة الكيمياء الفيزيائية في القرن العشرين روزالين فرانكلين Rosalind Franklin التي جرى التهوين من شأن إسهامها المحوري في بنية الشفرة الوراثية الدنا (D.N.A.). والآن لدى الفتيات اللاتي يمتهن العلم مثل عليا عديدة كي يهتدين بهن.

حين أطالع قصص النسـاء العـالمات، أشعر بإجلال مهيب لأولئك اللواتي كافحن ضد تلك المعارضة الرهيبة لمجرد السماح لهن بممارسة العلم. يغمرني الإعجاب بذكائهن وعزمهن وثباتهن في مواجهة العزلة والألم والإحباط. يستبد بي الغضب من الظلم في استبعادهن. وفي أكثر من مرة أغرورقت عيناي بالدموع من قصص آمالهن الموءودة، وخططهن التي أصابها الخذلان وصعوبة توفيق أوضاعهن. بعض أشكال العبث جعلتني أضحك. مثلا حين كتب صحفي تحقيقا عن محاضرة ليز ميتنر L. Meitner وجعل عنوانها «مشكلات فيزياء التجميل» Cosmetic Physics، إذ افترض ضمنا أن العنوان الفعلي وهو «مشكلات الفيزياء الكونية» Cosmic Physics لا يبدو لائقا بامرأة[١٤].

أولئك النسوة جاشت صدورهن بأسئلة الطبيعة حتى كرسن حياتهن فعلا من أجل العلم، غالبا ما عملن بغير أجر، وكثيرا ما كن منتبذات بعيدا عن المختبر حتى لا يشوش حضورهن على الرجال. على سبيل المثال، عملت العالمة الفيزيائية ماريا جوبيرت ماير M. G. Mayer «مساعدة متطوعة» في مختبر زوجها على مدى تسعة وعشرين عاما. ولم تعطها جامعة جون هوبكنز

ولا جامعة شيكاغو أجرا. وعلى مدار السنوات التسع التي قضتها في جامعة جون هوبكنز، كتبت أبحاثا وهي في مكتبها الواقع أسفل الطابق الأول، ولا تزال المجلات الكيميائية تستشهد بهذه الأبحاث. وعلى الرغم من هذا لم تتكسب إلا بضع مئات من الدولارات في العام ـ وليس من عملها العلمي، وإنما من مساعدتها واحدا من أعضاء قسم الفيزياء في مراسلاته الألمانية.

درست ماريا ماير فصولا دراسية في جامعة شيكاغو. وضع اسمها في دليل الجامعة كأستاذ مشارك في قسم الفيزياء وعضوا في معهد الدراسات النووية. مرة أخرى، حيل بينها وبين تقاضي راتب بسبب علاقتها الزوجية وتأويل الجامعة لمحاباة الأقارب في التوظيف. ولكن لا ينبغي أن يبدو الأمر وكأنها فقط كانت تبدد الوقت هباء حول المختبر وتتحرق شوقا في مكتبها بينما يمارس زوجها العلم الحقيقي في المختبر فقد نشرت أبحاثا خلال الثلاثة عشر عاما التي قضتها في جامعة شيكاغو. ظلت هذه الأبحاث كلاسيكيات في مجالها وأجرت البحث الذي تأدى بها إلى الفوز بجائزة نوبل العام ١٩٦٣ (مستقلة عن زوجها). وما لبث آن جاء العام ١٩٥٩حتى أخبرت الجامعة أنها قبلت منصبا آخر، حينئذ فقط عرضوا آن يدفعوا لها فعلا مرتب أستاذ كاملا كي يثنوها عن مغادرة الجامعة [١٥]. ويبدو أننا يمكن أن نصرف النظر عن القواعد التي تمنع شبهة محاباة الأقارب في التوظيف.

يسيطر القالب النمطي حين يتزامل النساء والرجال. أولئك النسوة كن منتبذات بوصفهن متطفلات عاجزات عن الإبداع الخلاق، ويلحقن بركاب أزواجهن وزملائهن. وفي وقت حديث نسبيا، العام ١٩٧١، أعلن فيزيائي مشهور، في جلسة حول النساء في اللقاء السنوي للجمعية الفيزيائية الأمريكية، «لو أنني تزوجت بيير كوري، لكنت قد أصبحت ماري كوري»[١٦] أمثال هؤلاء الرجال مطمور في تفكيرهم آن «النساء بطبيعة الحال أضعف وأدنى: هذا واضح: الأمر يسير على هذا النحو»، ولعلهم على غير وعي بأصول هذه المعتقدات. لا يريبني كثيرا آنهم ينشدون بخبث وغل الانتقاص من قيمة النساء، و«إبقائهن في وضعهن»، بل الأخطر من هذا أن يظلوا مستكنين بلا وعي إلى نظرتهم الفجة للعالم. وهكذا يتحقق الضرر باسم النوايا الطيبة، من قبيل حماية المرأة من مشاق التعليم «من أجل صالحها».

أنصار الحتمية البيولوجية يفسرون قلة عدد النساء في العلم بفكر يقول إن العجز عن ممارسة العلم مفطور بيولوجيا في المرأة. ويقيمون الحجة على أن ارتقاء المرأة العقلي لا يحدث إلا بثمن باهظ على حساب ارتقائها الإنجابي. وفي وقت حديث نسبيا، العام ١٩٨٢، قال آي. آي. رابي I. I. Rabi الحاصل على جائزة نوبل في الفيزياء، «إن المرأة غير مهيأة للعلم» لأن الجهاز العصبي لديها معطوب. قال «قد تشق المرأة طريقها في العلم، قد تنجز قدرا طيبا. لكنها لن تنجز أبدا علما عظيما»[١٧]. وبالتالي، ترمي بعض الباحثات إلى تقليص الفوارق بين الرجال والنساء ويقمن الحجة على المساواة الاجتماعية القائمة على التماثل البيولوجي. وتقر أخريات بالفوارق بين النوعين ويعلين من قيمتها ويستمسكن بأنها من صنع التاريخ والبيئة ـ وليست بالضرورة حتما مقضيا.

بعض جوانب الأدبيات تحمل متعة خالصة في قراءتها. مثلا، تأخذ بلبنا الدهشة بشأن ما كان يعنيه آينشتين حين كتب في العام ١٩٠١ إلى العالمة الفيزيائية ميلفا ماريكا Mileva Marica زوجته الأولى، قائلا، أية سعادة وأي فخر سوف أشعر بهما حين نخرج نحن الاثنان معا بنتيجة ظافرة من عملن [لاحظ ضمير الجماعة] في نسبية الحركة [النسبية»!] وزعم كاتب سيرة حياة ميلفا ماريكا، وهو الفيزيائي أبرام جوف A. Joffe، أنه رأى أصول أوراق بحث النسبية التي نشرها آينشتين العام ١٩٠٥ ـ وأنها كانت ممهورة بتوقيع «آينشتين ـ ماريكا». فهل يتفق مع هذا أن كان أحد بنود حكم الطلاق بينهما أن وعد آينشتين ماريكا بجانب من أمواله عن جائزة نوبل المقبلة، والتي تسلمها بعد ذلك بثلاث سنوات. كانت ماريكا خريجة معهد البوليتكنيك السويسري، أرقى المعاهد العلمية في وسط أوروبا. وبالقطع حازت ماريكا تدريبا يؤهلها لأن تكون شريكة أبحاث آينشتين ونظيرته. أليس من المحتمل أن تكون نظرية النسبية قد انبثقت عن تأكيد ماريكا الأنثوي على الترابطية والارتياب في المطلقيات؟[١٨]

أجل انشغلت كوكبة من النسويات بالسؤال عن سبب قلة عدد النساء في العلم، أما أنا فاندهش من كثرة عددهن. بالنظر إلى القيود التي كانت مفروضة على التعليم، قواعد المجتمع وضغوطه، السقف الزجاجي الذي يعوق التقدم في المسار المهني، الأجر الضعيف (حتى وقت حديث يصل إلى العام ١٩٤٨، كانت النساء العالمات في الفلك والفيزياء يتقاضين فقط ربع ما

يتقاضاه نظرائهن الرجال)[19]. افتقادهن لتقدير الجمعيات العلمية المهنية[20]، الاستقبال البارد من جانب زملائهن الرجال أو رفضهم التام لهن كأنهن «أمساخ شائهة»[21]. استبعادهن من التواصل الرسمي كما يحدث في «شبكات الخريجين المتفوقين». والتضحيات الشخصية المطلوبة. وكما قالت إحدى صديقاتي. «إذا أردت تكوين ثروة. هناك هاوية من طرق عديدة أيسر من ممارسة العلم!».

نساء كثيرات عبر القرون آثرن امتهان العلم. فصارعن أشكال الظلم في صمت. معظمهن ارتدين ملابس كالحة، وخضن حياتهن كراهبات متدثرات بمعاطف المختبر البيضاء. تجنبن الظهور كي لا يصرفهن شيء عن العمل العلمي الجاد. نساء كثيرات ينكرن الثمن الباهظ الذي دفعنه مقابل النجاح في العلم. خوفا من أن ينصرف الجميع عن صحبتهن. آخريات يعترفن بتضحياتهن بالحياة الاجتماعية وبالعلاقات الشخصية. يبرح بهن التفكير في إنجاب أطفال. يشعرن بالذنب لترك أطفالهن في دور الحضانة. تمزقهن المطالب المهنية بقضاء أسابيع بعيدا عن الأسرة لحضور ملتقيات أو لخدمة جوانب من الدراسة - وفي بعض الأحيان يفجعهن خيار الوظيفة أو الزواج حين يكون أفضل موقع لكل من الطرفين يقع في مكان مختلف من العالم. حتى الأطفال يبذلون تضحية عاطفية على مذبح العلم. يدفعون ثمن غياب أو انفصال الأبوين. ولا يزال العبء والملام يقع في العادة على عاتق المرأة - بدلا من أن يحمل الأبوان معا عبء هذا. المرأة المحبة للعلم تواجه سلسلة من الخيارات الفردية العسيرة.

ومع هذا تشعر نساء كثيرات أنهن مدفوعات لممارسة العلم لكي يحققن إحساسهن بالذات. أو يجدن. كما يجد رجال كثر. السعادة القصوى في روعة الكشف - حين يرين جزءا من الطبيعة لم يره أحد سواهن من قبل. أخريات يردن العمل الشيق والذي يمثل تحديا عقليا. آخريات يمارسن العلم من أجل البهجة مثلما يمارسن لعبة الصور المقطعة أو لغز الكلمات المتقاطعة من أجل الاسترخاء والإثارة الذهنية. كثيرات مدفوعات بشغف المعرفة ومتعة أن يعرفن. مثلما يجد اللاعب الرياضي متعة في اندفاع الجسد خلال السباق.

والآن دخل عدد من النساء في رحاب العلم (في البيولوجيا على وجه الخصوص مثلت النساء في العام ١٩٨٥ ٢١٪ من علمائها)[٢٢]، فاستغلت بعض النسويات مواقعهن ومعارفهن لنقد أسس العلم من الداخل. عملن على تقييم العلم في الحدود العلمية، هكذا فعلت عالمات بيولوجيا أمثال روث هبارد R. Hubbard وماريان لوو M. Lowe وآن فاوستو ـ سترلنج A. Fausto-Sterling وليندا بيرك L. Birke، وتبين عالمة فيزيولوجيا الأعصاب روث بلبير R. Bleier كيف أن العوامل الثقافية تشكل البيولوجيا. وفي مقابل عقيدة البيولوجيا الجزيئية الجازمة بـ «الجزيء السيد» حيث يملي الدنا بيولوجيا الشخص، نجد أولئك الكاتبات يناقشن كيف تتغير أجسامنا وتتطبع عن طريق ما نتعرض له من ممارسات وأنظمة غذاء وأشغال ومستوى الدخل والتلوث البيئي والإجهاد والمرض. استمسكت هبارد بأن «كل كائن حي يغير في بيئته باستمرار ويتغير بها، وفي حالة البشر، يمثل المجتمع الذي نعيش فيه مكونا أساسيا من مكونات بيئتنا»[٢٣].

هذا النقد يفحص البحوث التي أجريت على الإناث وكيف غيمت عليها الرغبة في عقلنة الوضع الاجتماعي الاستمساك به كما هو، الرغبة في تبرير الوضع الاجتماعي الأدنى للمرأة عن طريق تعيين دونية بيولوجية مفترضة فيها. مثلا، تمسك الأطباء في القرن التاسع عشر بأن مبايض المرأة تتيبس مع ارتقاء عقل المرأة ودماغها. وتفضي المقاربة السياقية النسوية للمقايسات العلمية إلى نتائج سياسية واجتماعية مختلفة بشأن الوظائف التي يمكن أن تقوم بها المرأة. مثلا، تناقش ماريان لوو كيف أن الصورة المعتادة للمرأة بوصفها ضعيفة البنية قد حالت بين النساء وبين شغل الأعمال التي تدر دخلا كبيرا كأعمال البناء والتشييد والتصنيع الثقيل. تبين الدراسات المحدثة أن افتقار المرأة للقوة الجسدية العليا يأتي إلى حد كبير من عدم استخدامها، وليس من البيولوجيا على سبيل الحصر[٢٤].

عملت إليانور ماكوبي E. Maccoby وكارول ناجي جاكلين C.N. Jacklin على تقييم ما أنجز من عمل ضخم في علم نفس الفروق بين الجنسين. وانتهتا إلى أن معظم المعتقدات حول فروق الجنس تفندها الدراسات العلمية أو أنها لا تزال قيد البحث. لم يتم التأسيس العلمي الجيد إلا للفروق في مجالات القدرة اللفظية والقدرة على التصور المكاني والقدرة الرياضية والسلوك

العدواني[٢٥]. وتحلل آن فاوستو- سترلنج في عمل حديث لها البينة التي تشير إلى أن النساء «أقل في القدرة الرياضية وفي الإبداع العلمي من الرجال». وخلصت إلى أن هذه خرافات أكثر منها حقائق عن الجنوسة. ولأن فاوستو - سترلنج ترى العلم بناء اجتماعيا، تتوقع أن المساواة الكاملة للنساء سوف تغير ممارسة العلم تغييرا عظيما[٢٦].

يركز جانب كبير من الأدبيات على محصلات وتضمنات تكنولوجيا الإنجاب، مثل تحديد النسل وعلاج العقم والتلقيح الصناعي وأطفال الأنابيب والكشف عن الأجنة قبل الولادة. تبحث النسويات السياسات القائمة وراء استبدال الأطباء بالقابلات وأساليب العلوم الطبية في اعتبار بيولوجيا النساء أعراضا مرضية (الطمث والإخصاب والحمل وسن اليأس كلها الآن موجبات للتدخل الطبي والضبط الطبي). وفضلا عن هذه المسائل، يستكشف كتاب روث هبارد «سياسات بيولوجيا المرأة» الأسس الإيديولوجية للإعلام العلمي والطبي المضلل حول كيفية عمل جينات المرأة وهرموناتها وعضلاتها. تشير إلى حالات استخدمت فيها الحدود المفترضة التي تضعها البيولوجيا على قدرة المرأة تبريرا لمدى شاسع من ممارسات التمييز بين الجنسين تؤدي إلى تحويل المرأة عن الأعمال التي تدر ربحا وفيرا.

بدلا من توفير ظروف العمل الآمنة والصحية لكل العاملين، راح المستوظفين ينكرون على النساء الوظائف ذات الأجر المرتفع لأنهن يمكن أن يحبلن. مثلا، حين قررت آمريكان سياناميد American Cyanamid استبعاد النساء في سن الإنجاب من الوظائف التي يمكن أن تكون في الصدارة، واجهت خمس نساء خيار ترك وظائف أجرها ٢٢٥ دولار في الأسبوع زائد أجر العمل الإضافي وقبول وظائف السعاة بمرتب ١٧٥ دولار في الأسبوع دون أية زيادات. أولئك النسوة اخترن وظائف مجدبة بدلا من فقدانهن العمل. ومع هذا، لم تستأثر المرأة بالوظائف التقليدية للنساء (وهي وظائف منخفضة الأجر) التي يمكن أن تحتل فيها الصدارة مثل أعمال الرسم على الآنية الخزفية. حين كشفت الأبحاث عن الآثار السامة للكادميوم وكلوريد الفاينل على الأجنة، كان رد فعل الشركات هو استبعاد النساء من الوظائف التي تتضمن استخدام هاتين المادتين. ولم تعمل الشركات على تخفيض مستويات التعرض لتلك الكيماويات إلا بعد أن تم اكتشاف آثارها الضارة على خصوبة الرجال[٢٧].

تتفق هذه الحالات مع ملاحظة جيوفيرى سي أن المقاييس التي طورها باحثو الطب الصناعي من قبيل مقاييس «الفيزياء الصحية» (علوم وتطبيقات الحماية من الإشعاع) جرى تصميمها لحماية الصناعة من الناس (أي، الحيلولة دون عرقلة الناس لسير الإنتاج نتيجة لمرضهم أو للدعاوى القضائية التي يرفعونها)، هذا بدلا من أن تكون لحماية العاملين. مثلا، تحددت مستويات التلوث الإشعاعي المسموح بها الآن وفقا للمواصفات القياسية للإنسان ووزنه وحالة أعضائه. وعادة ما تنحصر المعايير البيولوجية للضرر في الحدود القصوى لأمراض السرطان المميتة. ويدعو جيوفيرى سي إلى إحلال مفهوم «الجرعة القياسية» المصحوبة باختبار متعدد الجوانب لسائر متغيرات أشكال الإشعاع والاستجابات البيولوجية. ولسوف يتضمن هذا دراسة النظائر المختلفة ذات مستويات الطاقة المختلفة، وما تسلكه من مسالك بيولوجية. وفضلا عن هذا، نجد أن مفهوم «الاستجابة القياسية» يمكن أن تحل محله متابعات للمخاطر الفردية قائمة على العمر والجنوسة والحجم والنمط الأيضي ـ ويمكن التعرف على الأعراض المصاحبة والأمراض الغير قاتلة التي تؤثر على كفاءة الجسم[٢٨].

يستأنف البيولوجيون الاجتماعيون حجج الحتمية البيولوجية القمعية عن طريق أحكام مبتذلة من قبيل، «جنس الأنثى مدعاة للاستغلال، والأساس التطوري الأولي لهذا الاستغلال واقعة مفادها أن البويضة أكبر من الحيوان المنوي»[٢٩]. مما دعا بعض علماء البيولوجيا أمثال روث بلير إلى نقد مدرسة ويلسون في البيولوجيا الاجتماعية[٣٠] بوصفها «علما رديئا»، وبينت كيف أن هذه المدرسة تخرج بتقديرات استقرائية جزافية للسلوك الاجتماعي الحيواني لتطرحها على العلاقات الاجتماعية الإنسانية والسلوك الإنساني. تناقش بلير في كتابها «العلم والجنوسة» الزلات المنطقية والمنهجية التي يقع فيها أولئك البيولوجيون الاجتماعيون، وتقدم المعطيات التي تناقض فروضهم واستنتاجاتهم.

يريد علم البيولوجيا الاجتماعية أن يحل محل علم النفس وعلم الاجتماع عن طريق عزو مجمل المدى المعقد للسلوك الإنساني إلى الشفرة الوراثية. إنهم ينصرفون عن إسهام الثقافة بوصفها قشرة رقيقة. والجينات

(المورثات) التي تشكل سلوكنا بقوة ومضاء أكثر حقيقية من الثقافة. المفهومان المفتاحان لديهم هما: (١) السلوك مبرمج على تعظيم قدرة جينات الجسم على أن تتكاثر: و(٢) الجنسان لهما إستراتيجيات مختلفة لتعظيم لياقتهما خلال نسل أكبر عدد ممكن من الذرية. ويجري تفكيرهم على أنه مادام الذكر ينتج ملايين الحيوانات المنوية في اليوم، يتعاظم نسل الرجال من جيناتهم عن طريق تلقيح أكبر عدد ممكن من النساء. ومن الناحية الأخرى، للمرأة استثمار أكبر في كل فرد من أفراد الذرية طالما أن الأنثى تنتج بويضة واحدة فقط في الوقت المعني وتبذل الجهد في حمل الجنين. ومن هذا يستخلص ويلسون أن: «ذلك يدفع الذكور إلى العدوانية والاندفاع والتقلب وعدم التمييز. في هذه النظرية يكون الخجل والاحتشام مربحا أكثر للإناث، حتى يتراجعن إلى أن يستطعن تحديد الذكور ذوي الجينات (المورثات) الأفضل... والكائنات البشرية مخلصة في إتباع هذا المبدأ البيولوجي»[٣١].

في السبعينيات اقتحمت المرأة البريماتولوجي. وهو مجال له أهميته في تعريف ومناقشة مختلف أوجه الطبيعة البشرية، التي تشمل طبيعة الأنثى. وكشفت البحوث عن أن الأنثى في بعض الثدييات، كاللبؤة والشمبانزي، لها سلوك إيجابي في العلاقة الجنسية وليست محض جانب سلبي متلق دائما.(*)

ألقى تصور الذكر الإيجابي والأنثى السلبية بظلاله على رؤى العلماء وصولا إلى المستوى الخلوي للبويضات والحيوانات المنوية. وحتى العام ١٩٨٠كانت النصوص البيولوجية التي تصف التخصيب تركز على سلبية البويضة القابعة في انتظار حيوان منوي يوقظها. على طريقة قبلة الأمير التي أيقظت الجمال النائم. ومؤخرا اكتشف جيرالد وهايدي شاطن & G.

(*) البريماتولوجي Primatology هو العلم الذي يدرس الرئيسيات، أي اعلى رتب الحيوانات الثديية. المهم الآن ان المؤلفة في هذه الفقرة والتي تليها، تنساق في كشوفات البريماتولوجي وتعرض لتفاصيل ودخائل السلوك الجنسي لبعض الثدييات التى تثبت الفكرة المطروحة وهي أن السلبية ليست مفطورة هي بيولوجيا الانثى، وانها احيانا تكون أكثر ايجابية من الذكر في الممارسة الجنسية. تفاصيل هذا الحديث غير مألوفة وغير مستساغة للقارئ العربي. بدا لي من الأليق حذفها، وهي التي لا تتجاوز نصف صفحة، اكتفاء بذكر الفكرة الرئيسية المطروحة. باستثناء هذا النصف صفحة، لم أحذف ولم انقص ولم ازد كلمة واحدة من الكتاب، وبذلت قصارى الجهد في طرحه أمام القارئ العربي بنصه وفصه.

H. Schatten، باستخدام مجهر إلكتروني للمسح، أن الحيوان المنوي لا يحفر طريقه إلى البويضة الهاجعة. وبدلا من هذا التصور، نجد أن السطح الخلوي للبويضة تنتشر علية نتوءات صغيرة تشبه الأصابع زغبيات (microvilli) تعانق الحيوان المنوي وتجذبه إلى الداخل. لقد جرى تجاهل كومة الزغبيات التي تحاول الوصول إلى الحيوان المنوي. برغم أنها لوحظت منذ العام ١٨٩٥، أبان الثنائي شاطن في بحوثهما أن البويضة والحيوان المنوي شريكان يتبادلان الفعل الإيجابي[٣٢]. لقد نظروا إلى جهاز الأنثى التناسلي في الثدييات بوصفه هو الآخر سلبيا. والآن تكشف الدراسات عن أن الحيوان المنوي قبل أن يستطيع تخصيب البويضة لابد له من إفرازات تصدر عن الجهاز التناسلي للأنثى تمكنه من هذا. مع وصول الحيوان المنوي إلى البويضة، يطلق إنزيمات تهضم ما يحيط بالبويضة من الخارج - على أن هذه الإنزيمات لا يمكنها القيام بوظيفتها إلا بعد أن يتم تفعيلها بإفراز آخر يصدر عن الجهاز التناسلي للأنثى[٣٣].

مثل هذا النقد النسوي لبيولوجيا الخلية يبدأ بطرح آسئلة مختلفة - آسئلة لا تدور بخلد أولئك الذين يعملون داخل إطار العمل التقليدي - ويبقي منفتحا لتأويل للمعطيات مختلف عن تلك التأويلات الملزمة بفعل ما يرتبط بالجنوسة. بهذه الطريقة، تقيم النسويات الحجة على أن نقدهن يحمل في طياته تحريرا متاحا للعلم.

ونظرا للانحياز ضد النساء العالمات الذي رسخ طويلا، وجب على النسويات أولا إرساء دعائم مصداقيتهن قبل أن يكون ممكنا الاستماع إلى نقدهن للعلم بوصفه صحيحا ولا يسقط توا من الاعتبار. وبداية لابد من وجود فئة من المتقابلات المتكافئة، قبل أن يكون ممكنا حدوث شد وجذب بينهما يؤذن بتحول جوهري.

سوف تصحبنا الفصول المقبلة في رحلة لاكتشاف علم يشمل الأنثوية. سوف نستكشف قيم وأهداف العلم. سوف نستمع إلى أصوات علماء رجالا ونساء إذ هم يكشفون أمامنا كيف أن الأنثوية يمكنها أن تجعل العلم أكثر إبداعية، أكثر إنتاجية، أكثر مواءمة، وأكثر إنسانية. سوف نستمع إلى انفعالاتهم بعملهم، وبهجتهم بالحوار الحميم مع الطبيعة، والتحدي الماثل في تفهم شبكة من الاتصالات على كل مستوى. أقاصيص يرويها فيزيائيون

وبيولوجيون وعلماء متخصصون في علوم البحار والكيمياء الحيوية والعلوم الجوية ومهندسون تبين كيف آن المبدآ الآنثوي الذي ينبض في الرجال والنساء كليهما يمكن آن يساعدنا في عودة الروح إلى العلم. وآيضا سوف نتفحص انبثاقة الآنثوية في نظرية الشواش chaos theory والفيزياء الجديدة والبيولوجيا الجديدة - بشائر العلم الكلاني. سوف نستكشف. في الفصول من الثالث إلى الحادي عشر. إمكانية تطبيق الترابطية والرعاية والشعور والحدس والانفعال والتلقي والوعي بالذات على العلم. وسوف نرى في هذا المسار كيف آن الآنثوية يمكن آن تساعدنا على اكتشاف طرق جديدة لفهم حيواتنا وفهم عالمنا.



3 الشعور

بحث يدفعه الحب

إبان تدريبي، تشبعت مبكرا بالنظرة الدنيوية التي تميز العلم. وبلا تساؤل، تقبلت إقرارات من قبيل «ليس للعواطف مكان في العلم»، و«العلم متحرر من القيم». وكنت أطرح تبريرا عقليا لمشاريع أبحاثي .وأسير وفقا لخطى المنطق في حلي للمشكلات التي تعرض ذاتها. وإذ انهمكت في عملي كنت أشعر بأنني قد أفقد المصداقية إن كشفت عن مشاعري. ما دمت رأيت نساء أخريات جرى استبعادهن لأنهن عاطفيات جدا. ويسطع في ذاكرتي زميل من علماء الكيمياء الحيوية يستهجن عالمة متخصصة في الجهاز العصبي لأن «مشاعرها إزاء عملها ليست فاترة تماما»!

مجرد مفردات وصف المشاعر فقدتها مع مرور الأعوام. وباتت أحلامي تعكس هذا الجمود في المشاعر بصورة درامية. حتى يتراءى لي في نومي أنني لم أعد أبدي استجابة شعورية للرعب في عيون أطفال يتعذبون. وبعد أن انغمست خمسة عشر عاما في المجال العلمي، حدث أن

«إن السؤال هو الخطوة الأولى نحو الحكمة. وتستطيع وظيفة الشعور ان ترشدنا الى الأسئلة الهامة

المؤلفة

أخذت دورة دراسية في إدارة الاتصالات[*]. وأدهشتني المستويات الجميلة للتمييز التي تتيحها لغتنا لتعكس العاطفة والقيمة. والحق أن هذه اللغة غير مستخدمة في بيئتي العلمية.

و ثمة مقالتان في مجلة «تعليم العلوم» العام ١٩٣٨ تعرضان بوضوح لهذا الحياد العاطفي المنتظر من العلماء. إحدى المقالتين تهيب بالعلماء أن «يعمدوا إلى التنصل من كل عاطفة أو صبوة»[1]. وتحت عنوان «الاستعداد للتفكير ببرود» تنادي المقالة الأخرى بأن يكون العلماء «لا شخصيين ومتسمين بالنزاهة في تفكيرهم»[2]. وفي الواقع لا يتنصل جميع العلماء الممارسين من عواطفهم، وعلى الرغم من ذلك وقع العلماء خصوصا الذين مازالوا يسعون نحو احتلال وضعهم في المنظومة العلمية تحت هيمنة توقع هذا التجرد من العواطف. وفضلا عن هذا، عادة ما يبدي العلماء أمام العامة ذلك الوجه السلطوي المتجرد من العواطف.

و في دراسة إيان ميتروف للعلماء الذين شاركوا في رحلات أبوللو إلى القمر، طلب منهم تقويم أزواج من الصفات مرتبطة بشخصية العالم المثالي وطرازه المعرفي، من قبيل العدوانية/الانكماش على النفس والصلابة/ المرونة والانفتاح/الانغلاق والتعمية/الدقة والإبداعية/الافتقار للخيال. وقد أكدوا على صورة العالم المثالي كعدواني صعب القياد ويحقق أغراضه، ن زاع للقوة وسلطوي، شكاك، جاد ودقيق. ولكن حين تطرق الأمر إلى البعد ودود/بارد، رفض ٣١٪ منهم مجرد اعتماد هذا التصنيف إذ حكموا بأنه غير ملائم بالمرة للعلم، قائلين:

> لا أستطيع أن أدين العالم على هذا: إنه أمر لا يعنينا.
> هذا المجال غير ملائم إطلاقا للعلم.
> ليس لهذا علاقة بالعلم.
> إذا كان العالم يتعامل مع زملائه، يجب أن يكون ودودا.
> أما إذا كان يتعامل مع موضوع البحث، فيجب أن يكون باردا: إنك لا تستطيع أن تقحم عواطفك في التفسير العلمي البارد للوقائع.

(*) في موسوعة النظريات النسوية Lorraine Code (ed.), Encyclopedia of Feminist Theories (2000), Routledge, London & New York, 2002 P.1، أول مادة تطالعنا هي «الدراسات الادارية Administrative Studies. إن النسوية تستفيد كثيرا من هذا المجال في بحثها الدائم عن الانساني والاجتماعي والسياقي والحميم. [المترجمة].

العالم الفاتر المشاعر والبارد. الذي يجعل حياته بأسرها تسير على هذه الوتيرة، حري به أن يفتقد ذلك السبب الذي يدفع العلماء لممارسة العلم. أي من أجل صالح الجنس البشري. ولسوف أميل نحو العالم الودود إذا استطعت أن تأتيني بمثل هذا الشخص. ويمكن أن يواجه مشاكل إذا كان ودودا جدا.]أنا التي جعلت الحروف الأخيرة مائلة[3].

هذه العبارة الأخيرة تؤكد ندرة الود في العلم، والمسار الرهيف الذي ينبغي أن يسلكه الشخص «الودود». وانتهى ميتروف إلى أن «الحكم الغالب بعدم ملاءمة هذا البعد يمكن تأويله على أنه كبت للاستجابات الوجدانية أو للمشاعر»[4].

ولأن الشعور غريب هكذا عن العلم، راح أحد أساتذة الفيزياء يستخدمه لكي يحدث تأثيره الصادم في طلابه. إنه إبرهارد ريدل I. Riedel المتخصص في فيزياء المادة الكثيفة النظرية، وقد التقيت به في عشاء عام لجمعية كارل يونج في سياتل. وفيما بعد التقيت به على الغداء في مطعم ياباني، وتبادلنا أطراف الحديث حول مناهجه للتدريس. قال إنه في قاعة الدراسة يكتب المعادلة على السبورة، ثم يجلس في الصف الخلفي ويسأل طلابه: «أي شعور أثارته فيكم؟» إنه يريدهم أن «يحتووا المعادلة في داخلهم»، وليس مجرد تسجيلها في دفاترهم. وحين سألته عن كيفية استجابة طلابه. قال ضاحكا:

> بدوا وكأنهم وقعوا في أحجية! وهذا بالضبط ما أريده، أريد أن أحدث لهم صدمة. قد لا يتذكرون المعادلة، لكن يتذكرون شيئا ما غريبا حدث لهم. وأتوقع تماما أن يدور في أذهانهم، «يا له من أحمق!» ولكني لا أبالي. وأتبع هذا بالآتي: «ماذا شعرتم في عظامكم، في بطونكم، في أطراف أناملكم؟ أريدها أن تنفذ إلى حدسكم». ومن حيث القيمة لا ينبغي أن تسلموا بالعبارات التي قلتها، أو المعادلات التي دونتها على السبورة، بوصفها صحيحة. أريد منها أن تثير الإحساس بصورة أكثر شمولية، واضعا في اعتباري كل الافتراضات وإمكانية التطبيق المحدودة والمحاذير. لا أريدهم أن يعودوا ليقولوا. «هذا هو ما عليه الأمر. ويجب أن يكون على هذا النحو»[5].

في العلم طويلا ما حامت الشبهات بالعواطف والرغبات والانفعالات والمحبة والمشاعر بوصفها مصدر الانحياز ـ وثمة سبب وجيه لهذا إلى حد ما. فيمكن أن تضفي العواطف غشاوة على مدركاتنا. يغالي الخوف والهستريا من شأن الوقائع حتى لا تعود تتناسب مع الموقف. الرغبة في رؤية ما تتوقع أن تراه، كرؤية قزم (رجل صغير القد) في النطفة، تؤدي إلى ملاحظات غير دقيقة. وإذا تعلقت بأهداب نظرية أثيرة، في مواجهة بينة جديدة شديدة الإلحاح، فإن هذا يوصد أبواب العقل أمام طرق مستجدة للنظر إلى العالم. وبينما يمارس العلم الإقناع عن طريق البينة والحجج المنطقية، نجد الدعاية والإعلان يمارسان تأثيرهما من خلال العواطف. ولكن بدلا من أن نكبت الشعور وننكره تماما، دعونا نستكشف العاطفة والشعور وكيف يمكنهما أن يوازنا العلم أحادي الجانب ويتقدما بإسهام إيجابي فيه عن طريق:

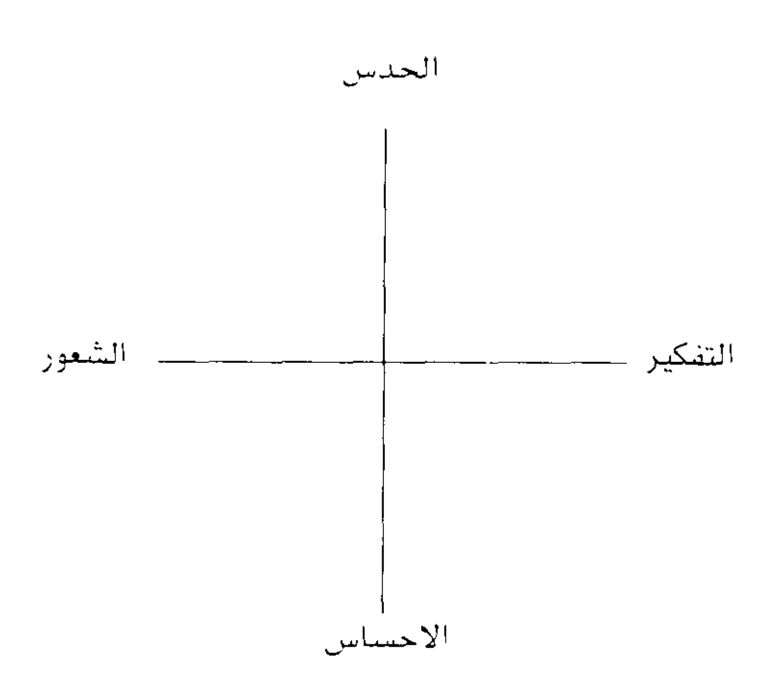
- لفت الانتباه إلى القيم والأخلاقيات.
- المعاونة في تقويم المواءمة ودعائم التناسب.
- أن يكون البحث مدفوعا بحب الطبيعة، بدلا من الرغبة في التحكم.
- احترام الطبيعة، بدلا من استغلالها وكأنها سلعة.
- مراعاة مشاعر الآخرين.

نظرية يونج في الأنماط السيكولوجية:

بعد مرور عامين على مقرر الإدارة المذكور آنفا، أصبحت أكثر اهتماما بعلم نفس يونج. بدأت قراءاتي الممتعة تلف وتدور حول علم النفس، ثم توغلت في التحليلات اليونجية. لقد بت على وعي بعواطفي. وفضلا عن هذا اكتشفت دورا أعمق للشعور من حيث هو وسيلة لإصدار الحكم على القيمة. وأيضا وجدت نظرية يونج في الأنماط السيكولوجية تقدم نموذجا مفيدا لأنماط الشخصية التي يجتذبها العلم ـ وتلك الأنماط المفتقدة في العلم. إن العلم يجتذب أنماطا معينة من البشر، بسبب الطريقة التي تحدد ومورس بها. وغدت هذه الطريقة المعينة لدراسة الطبيعة قادرة بذاتها على أن تبقى وتدوم ـ حتى أن الخصائص المميزة لأنماط الشخصية العلمية مرادفة تقريبا للعلم ذاته[6].

و الآن كثيرا ما ي ستعمل مؤشر نمط مايرز- بريجز Myers-Briggs Type Indicator كمقياس لميول الشخصية وما تفضله وهو مؤشر قائم على نظرية يونج في الأنماط [٧]. وكل عام يستخدم هذا المؤشر واحد ونصف مليون من البشر في هيئات المال والأعمال وفي المؤسسات التربوية، والاستشارات الشخصية والمهنية، والإدارات الحكومية. تستخدمه الهيئات لتحديد طراز القادة وفرق العمل وتحسين الاتصالات ومن آجل تطوير الإدارة وحل النزاعات. يستخدمه التربويون لتطوير مناهج التدريس ولتفهم الفوارق بين أشكال ودوافع التعلم. يعتمد عليه المستشارون المهنيون في إرشاد العملاء إلى التخصصات الدراسية والمهنية وتولي المناصب وأوضاع العمل التي يمكن أن ينجحوا فيها.

لقد وصف يونج آربعة مناح للتوجه نحو العالم: التفكير والشعور والإحساس والحدس. ونظر إليها بوصفها تشكل محورين:



في الطفولة، نعتمد أساسا على وظيفة واحدة. بعض الناس لا يطورون أبدا أكثر من هذه الوظيفة الواحدة. ولكن مع النضج، كثيرون منا يطورون وظيفة «مساعدة» من المحور المقابل. على سبيل المثال، نجد نمط التفكير يطور الإحساس كوظيفة ثانية. وفيما بعد. قد نطور وظيفة ثالثة من المحور

نفسه بوصفها وظيفة مساعدة ـ وهي الحدس في هذه الحالة. والوظيفة المقابلة لوظيفتنا الأولية هي آخر ما يتم تطويره ـ إنها الشعور في مثالنا. ومن بين هذه المناحي الأربعة للتوجه. تميز العلم الغربي بالتفكير والإحساس[٨].

إن الإحساس والحدس سبيلان للإدراك يزوداننا بالمعلومات. يمدنا الإحساس بمعارف عن العالم الخارجي من خلال الحواس. إننا ندرك العالم من حولنا عن طريق ما نراه ونسمعه ونشمه ونلمسه ونتذوقه ـ أو عن طريق ما هو امتداد لحواسنا كأجهزة المجهر(الميكروسكوب) أو المقراب (التلسكوب) أو م ن وسة الذبذبات أو عداد ج ي جر. يلتقط الحدس ما هو في العالم الداخلي ويتيح لنا أن نغتنم معارف أو أفكارا بطريقة ك لانية. وبغتة تتهاوى في الحيز كل نتف الأحبولة. في ومضة. تـ شكل الآلاف من شظايا المعطيات مخططا مترابط الأواصر. إن الحدس منفتح على الوعي الفجائي، على التأمل وعلى الخيال ـ على كل الممكنات.

في العلم. نمط الإحساس هو النمط التجريبي الذي يجمع أشتات المعطيات ويزودنا بوقائع جديدة. ونمط التفكير هو النمط النظري الذي يشيد نماذج ومنظومات منطقية. يعتمد معظم العلماء أساسا على مزيج من هاتين الوظيفتين. (في الفصل التاسع سوف نستكشف دور الإحساس والحدس في العلم.) مثلا. نشر الاتحاد الأمريكي لتقدم العلم تقريرا في العام ١٩٨٩ «يعتقد العلماء أن البشر من خلال استخدام العقل. وبمساعدة الأدوات التي تمد نطاق الحواس. يستطيعون اكتشاف مخططات الطبيعة بأسرها»[٩] ولا يرد ذكر للحدس أو للشعور.

إن التفكير والشعور كليهما يتقدمان بسبل للتقويم والحكم. التفكير هو وظيفة التمييز المنطقي والاختيار اللا شخصي. وعن طريق التدبر في معطيات موضوعية يخرج التفكير بالاستنتاجات العقلية ويشيد أنظمة. يخبرنا بالخطوة المنطقية التالية التي ينبغي أن نقطعها. إنه الوظيفة المستخدمة لتنظيم حياتنا اليومية. لتطوير خطط البحث التفصيلية المطلوبة في المشاريع المقدمة للمنح. لرسم تخطيط تمهيدي للتسلسل المنطقي لمسار التجارب على مدى السنوات الخمس المقبلة. التفكير هو وظيفة حل المشكلات. إنه ينحو إلى ترتيب الأشياء أو الوقائع أو الأفكار في تسلسل أو تراتب هرمي له معناه ومغزاه ـ من قبيل تصنيف كل النباتات والحيوانات

على كوكب الأرض في منظومة من شعبة ورتبة وطائفة وجنس ونوع. وإذا بدا هذا خشنا وجافا، فذلك لأن التفكير خشن وجاف. ولكنه أيضا ذو قدرة تفوق التصور.

و علو شأن وظيفة التفكير في العلم قد نشأ عنه قاعدة الحياد ـ ذلك أن العلم معني فقط بإنتاج معارف جديدة وليس بعواقب استخدامها. مثلا، تتجلى وظيفة التفكير في عملية كتابة ومراجعة مشاريع الأبحاث المقدمة للمنح. وها هي ذي بيجي جونسون P. Johnson كبيرة هيئة العلماء في شركة للتكنولوجيا الحيوية، تتحدث عن أسلوب معاهد الصحة القومية في تقويم المنح. وبوصفها خبيرة في مجالها، فقد عملت في قسم الدراسات، وهو لجنة تحكيم النظراء(*) التي تـ قو م مشاريع الأبحاث المقدمة في منحة للحصول على استحقاق علمي. دور اللجنة هو تحديد ما إذا كان المشروع البحثي واقعيا وصحيحا من الناحية العلمية ـ بعبارة أخرى، هل خطة التجريب مصممة جيدا وذات أهداف يمكن إحرازها أي قائمة بإحكام على أساس المعطيات الأولية، وهل هي مقترنة ببينة تشهد بأن الباحث يمتلك الأدوات والخبرة اللازمة لتنفيذ المشروع. النقاط التي يسجلها قسم الدراسات للمشروع البحثي تحدد، إلى درجة كبيرة، المشروع الذي سيظفر بالاعتماد المالي. ولاحظت جونسون أن:

> الطريقة التي يحكم بها الناس تلك المنح ليست بالنظر فيما إذا كانت الفكرة العلمية هامة، بقدر ما هي النظر فيما إذا كانت الخطة العلمية واقعية، بحيث يتضح أن الشيء يفضي إلى ما يليه. إن مقدمة عملية التحكيم بأسرها هي أن البحث العلمي الأكثر إيغالا في العلوم الأساسية هو مستحق في ذاته للإنجاز بغير الحكم المسبق على العائد النهائي من ورائه. وتمتد هذه المقدمة إلى فكرتنا حول ما ينبغي أن يظفر بالاعتماد المالي[10].

تصرفات أصحاب نمط التفكير تسير بدوافع ذات اعتبارات عقلية. ومناهجهم الم ثلى محكومة بفئة من القواعد الصورية مجردة ولا شخصية. يفضلون اتخاذ القرارات بموضوعية، على أساس المبادئ والإحصائيات. إنهم

(*) المقصود بتحكيم النظراء أو الأقران أو الأنداد peer review تحكيم وتقويم الأبحاث ومشاريع الأبحاث المقدمة من العلماء والأساتذة، تمييزا عن تحكيم وتقويم الأبحاث المقدمة من الطلبة للحصول على درجات علمية أو شهادات عليا.

ذوو مهارة في أداء المهام التي تتطلب الدقة والتنظيم، في رؤية المتماثلات والخروج منها بتعميمات. يتفوقون في إقامة النظام وتوضيح الموقف، خلق النماذج أو النظريات من ركام المعطيات، أو التثبت من «قوانين الطبيعة». مثلا، يستطيع أصحاب الأنماط المفكرة أن يخبرونا بكيفية المضي في تنظيم الباحثين والتجهيزات لنحدد بكفاءة تتابع الجينوم البشري.

وظيفة التفكير مجردة، وينعكس هذا التجريد في اللغة المستخدمة في البحوث العسكرية، وهي شكل من الكلام التقني الذي يفصل العالم عن نواتج عمله. القتل الجماعي والأجساد المشوهة والمعاناة البشرية التي لا يمكن البوح بها، كل هذا ي شار إليه بوصفه خسائر ملازمة لـ «ضربات نظيفة جراحيا». «القنابل النظيفة» هي عتاد الاندماج النووي الذي يطلق قوة تفجيرية أكثر تدميرا من القوة التفجيرية لعتاد الانشطار النووي. وهي نظيفة ليس لأنها تقتل عددا أقل من البشر، ولكن لأنها تطلق إشعاعات أقل. لقد قامت عالمة النفس كارول كوهن C.Cohn بمواجهة عن كثب لتحليل الإستراتيجية النووية، وأعادت صياغة المسار الذي قطعته حتى ينغرس في تفكيرها دفاع المثقفين عن الاستراتيجيات النووية وذلك على مدار عام قضته في مركز جامعي لتكنولوجيا الدفاع والتحكم في التسليح. وإذ تعلمت لغتهم في التجريد والرطانة الفنية وجدت نفسها تتحول مع هذه اللغة، وتدخل في شكل من التفكير مست غر ق تماما في القوة العسكرية والوسائل التكنولوجية. وأيضا وقعت في أسر متعة الانتماء لجماعة من الصفوة، وكانت فخورة بقدرتها على التحدث بهذه اللغة الجديدة «المكشوفة، المثيرة، اللاذعة». بيد أنها وجدت لغة خطابهم تجعل من المستحيل طرح أسئلة عن الأخلاقيات والقيم. وعلى الرغم من أنها التزمت بأن تظل على وعي بالحقيقة الكامنة خلف الكلمات، فقد صدمها أنها قد تقضي أياما «تتكلم عن الأسلحة النووية بغير أن تفكر مرة واحدة في الناس الذين قد يصطلون بآوارها»[11].

عادة ما تكون الأنشطة المعتمدة على الشعور ـ الذوق الجمالي والحس الفني ومراعاة الأصدقاء وقضاء الوقت مع الأسرة وعلاقات الحب ـ غير متطورة في الفرد ذي وظيفة التفكير المتطورة كثيرا. وليس الأمر أن نمط التفكير لا يمتلك عواطف عميقة، بل بالأحرى لأنهم يفضلون أن تقوم أحكامهم على عر ض لا شخصي للأسباب. خبرتهم في التجريد والتعميم

تهمل الفرد الإنساني الفريد وتنحو نحو «التفكير الإحصائي». يبدي هذا النمط استجابة لكلمات من قبيل الموضوعي والمعايير والقوانين والمبادئ والمقولات والمقاييس والتحليل والثبات. ومادامت الأنماط المفكرة تشكل الغالبية العظمى من العلماء، ومادامت مؤسسات العلم تحبذ هذا الأساس اللا شخصي للاختيار، فغالبا ما ي نظر إلى العلماء على أنهم مفكرون في أعلى العليين وروح العلم ذاته لسمعتهم بوصفهم «على برود» و«بلا قلب». مثلا، في المسلسل التلفزيون Star Trek يصور سبوك Spock المسؤولين عن العلم، وكأن الواحد منهم شبيه ف لكان(*) (الفلكانات كيانات منطقية خالصة) ومعطى معرفي. إنسان أوتوماتيكي عاجز عن الشعور.

وظيفة الشعور:

يستخدم يونج مصطلح وظيفة الشعور للإشارة إلى طريقتنا في تقويم شيء ما على أنه جدير. وبوصفه مصطلحا مترجما عن الألمانية، ربما كان من الأدق أن نسميه وظيفة التقويم أو تحديد القيمة. إنه ليس مجرد عاطفة. العواطف من قبيل الحبور والاستثارة والغضب والخوف والعار. وبوصفها جانبا من جوانب البنية البشرية، إنما تقوم بتبصير كل الوظائف. وترسي وظيفة الشعور أسس الأحكام على الو قع الشخصي الذي قد يتركه شيء ما على البشر أصحاب الشأن. وقد وضعت آن دي فور A. de Vore، بوصفها المعاونة النفسية في كلية للهندسة، تقريرا عما يحدث في حالة غياب هذا الفحوى للترابطية الذي ينبع من وظيفة الشعور:

> بينما كان رئيس قسم الهندسة الكيميائية في أجازة يوم السبت المقدس بإنجلترا، صو ت أعضاء مجلس القسم الأحد عشر (ستة في مقابل خمسة) على تنصيب رئيس جديد للقسم. ولا أحد من الكلية أخبر رئيس القسم القديم بأنه أزيح من منصبه. وحين عاد إلى القسم، دعت الزوجات في الكلية قرينته إلى عشاء في الخارج وأخبرنها أن زوجها لم يعد رئيسا للقسم. وهكذا اكتشف الأمر. كل أولئك الرجال كانوا أصحاب نمط التفكير ولا يستطيعون التعامل مع الشعور. وحين وجب

(*) فلكان Vulcan في الاصل هو اله النار و صنع الادوات المعدنية عند لروماں. [المترجمة].

على عميد الكلية أن يفصل الطلبة الغير جادين. لم يمتلك الكياسة لكي يخبرهم بنفسه. جعل سكرتيرته تخبرهم، وتركها لتتعامل مع الناشئة التي تولول [١٢].

إن وظيفة الشعور تخلق الدفء حيثما توجد البرودة، وتخلق الجمال حيثما يوجد القبح. وتؤدي، في شكلها الانبساطي، إلى مهارات اجتماعية في الحث والإقناع وتب ني جسورا بين البشر. يميل أصحاب أنماط الشعور إلى الاستجابة الإيجابية لكلمات من قبيل ذاتي وقيم وإنساني وخير أو شر وتلطيف الظروف والانسجام والسياق والكيفية.

إن أصحاب نمط الشعور لديهم حس قوي بالقيم، ويستجيبون بتلقائية للبشر والأحداث والأفكار. وأحكام الشعور لها عقلانيتها الخاصة بها القائمة على حس ملائم م شحوذ جيدا. حس بالخير والشر، الصواب والخطأ، الجميل والقبيح، وبمستويات الأهمية والانسجام. تعتمد مثل هذه الأحكام على سياق الموقف، بدلا من أن تعتمد على فئة من القواعد الموصوفة. ومن حيث هي هكذا، يمكنها أن تلقي أسس تقويم الأولويات والأخلاقيات في العلم، العلم الذي رزح طويلا تحت نير الدعوى «بالخلو من القيم». وعلى أية حال، أحكام أصحاب نمط الشعور دائما ما تبدو حيثياتها غير معقولة أمام أصحاب نمط التفكير لأنها قائمة على أساس القيم بدلا من أن تقوم على أساس المنطق. وهم بهذا المغزى يتحدثون لغة مختلفة. وحين يكون شيء ما ذا أهمية بالنسبة لذي نمط الشعور، فلا شيء البتة سيقف في سبيل تحقيقه. وسوف تلاقي العقلنة أو الاستنتاج المنطقي رفضا إذا كان ثمة شعور بأنها شر أو خطأ. مثلا، سيبدو غير ملائم بالمرة النظر إلى القيمة الذاتية للغابات المطيرة أو الحيوانات التي تواجه خطر الانقراض بوصفها ذريعة تنتقص من أرباح صناعة الأخشاب.

و في عملية تعلم استخدام وظيفة الشعور لدي، وجدت أن جسدي يمكن أن يكون أداة حساسة. إن جسدي يستجيب في أمور الجماليات: يشعر بالسلاسة و«النعومة الداخلية» إذ أرنو إلى زهرة وأستشعر هزة بألوانها التي تعتلج. وحين آخذ أخلاقيات الموقف في الاعتبار، تخبرني وخزة في أحشائي «ليس ثمة شعور بأن هذا صواب». اخرون قد يستجيبون بإحساس بالضغط أو عدم الارتياح. قد يشعرون بجسدهم يتردد أو يستجيب بالخوف أو الجفول

أو البهجة أو الاستثارة. إلا أن آخرين قد ينظرون إلى جسدهم فقط من أجل شعور فوري إيجابي أو سلبي بالانجذاب أو النفور. وعبر هذه السبل، يمكن لمشاعر الجسد وعواطفه أن تعطي المحتوى لوظيفة الشعور من أجل إصدار أحكام القيمة. وحين الالتجاء لأحكام القيمة، في المناقشات، لاحظت أن المستمعين يتريثون برهة قبل الاستجابة لأنهم في حاجة إلى بعض الوقت كي «يستشرفوا الأمر من خلال أجسادهم». وغالبا ما يسجل هذا التباطؤ الزمني على أصحاب نمط الشعور، لأن أصحاب نمط التفكير عادة ما يستجيبون بعقولهم استجابة أسرع.

ها هو ذا الفيزيائي إبرهارد ريدل وعيناه تلمعان إذ يقول إنه يستشير جسده بشأن صواب معادلة ما. وعلى الرغم من أن جسده غالبا ما يقول، «لست أفهم هذا»، فإن ريدل ينصت إلى مشاعره قبل أن ينشر نظرياته:

> إن المعادلة بالنسبة لي شيء ما دينامي، ذو متغيرات عديدة. إنك تكتب المعادلة وتعبر عن أحد المتغيرات في حدود عدد من البارامترات(*) الأخرى، التي نعتبر بعضا منها راسخا أو ثابتا. وتعمل عقلك في الأحجية ويحدث شيء ما لأحد المتغيرات التي ربطتها بفيزياء يفترض أن تصفها. يجب أن أحتويها داخلي وأتساءل «هل يمكن أن يكون ذلك صوابا؟ هل يتفق مع إحساسي بالعملية؟»[١٣]

يوضح ريدل، عن طريق استشارة جسده بشأن المعادلة، كيف يستطيع الجسد أن يبصر وظيفة الشعور بالحكم بما إذا كان شيء ما صوابا أم خطأ. ونستطيع أن نتعلم بالتدريج كيف نستجمع المحتوي من كل أجزاء ذواتنا، وليس من الرؤوس فقط.

إن الشعور، في العلم، هو الوظيفة التي تتساءل عما إذا كان مشروع ما مثل مشروع الجينوم البشري يستحق الاضطلاع به - ما إذا كانت كل الجينات في الكروموسومات البشرية تستحق أن نحدد تتابعها - بينما تظل وظيفة التفكير هامة لتحديد تتابع قواعد الجينوم البشري «لأنها قائمة» وتستمسك بفكرة «العلم من أجل العلم»، المعرفة من أجل المعرفة». تعطينا وظيفة التفكير المقدمة القائلة إن «كل بحث علمي يستحق في حد ذاته الاضطلاع به». ومن

(*) البارامتير parameter مصطلح رياضي يفيد مساعدا هو معامل ثابت أو كمية ثابتة كعنصر مميز. [المترجمة].



الناحية الأخرى. تتساءل وظيفة الشعور عن أولوية المشروع وعواقب المعرفة: ماذا سنفعل بمعرفة الجينوم البشري؟ من الذي سيعطى حق الوصول إلى هذه المعارف؟ وهل سيتم الانحياز ضد أشخاص حين يتقدمون لوظائف أو للحصول على تأمين إذا كان تكوينهم يحوي جينات لإدمان الكحول أو انفصام الشخصية أو مرض آلزيهايمر؟ ما هي المشاريع البحثية التي سنضحي بها من أجل تحويل التمويل إلى تحديد تتابع الجينوم البشري؟ هل من الضروري تحديد تتابع الجينوم بأسره، أم يجب إعطاء الأولوية لجينات مختارة؟ ومادام ٩٥٪ من الجينوم البشري نسميه في الوقت الراهن «لغوا»، فهل من الأهم اكتشاف معنى هذه اللغو أم التركيز على الجينات التي نعتقد أنها تسبب أمراضا معينة؟ لست أقصد الهجوم على هذا المشروع بالذات، بل فقط أن أعطي مثالا على التساؤلات التي يثيرها نمط الشعور في دوره الناقد. كثيرون من العلماء يمقتون هذه الأسئلة الشائكة عما نقدره حق التقدير لأنها قد تعوق الطريق. في إثارة مثل هذا السؤال، غالبا ما يكون ثمة صمت حائر، وروغان في البصائر ـ وحينئذ يعود بنا النقاش إلى الخوض في إنجاز المهمة.

على أية حال، أرسى جيمس واطسون(*) سابقة غير معهودة حينما أصبح مديرا لمشروع الجينوم البشري في المعاهد القومية للصحة. فقد أعلن أن نسبة مئوية محددة من ميزانية المشروع سوف تخصص للنظر في المسائل الأخلاقية والقانونية والاجتماعية التي يثيرها البحث. وحسبما أعرف، هذه هي المرة الأولى التي ي خصص فيها تمويلا منذ بداية مشروع للنظر في عواقبه الاجتماعية بينما يشق العلم طريقه. إن فريق العمل المتحد في المسائل الأخلاقية والقانونية والاجتماعية التابع للمعاهد القومية للصحة ـ قسم الطاقة، قد دعا إلى مهمة بينية تفرض أوراقا بحثية لتحديد المسائل وتطوير السياسات وتتكفل بها. جمعت ورش العمل بين أناس لم يعتادوا أن يتحدثوا معا : العلماء العاملين في الأبحاث والممارسين لعلاج المرضى والمعنيين بأخلاقيات البيولوجيا ودارسي الإنسانيات. وكنتيجة لمثل هذه التفاعلات بينهم، يضطلع بعض علماء البيولوجيا الجزيئية الآن بمواجهة شد ما هو

(*) جيمس واطسون هو العالم الأمريكي الذي توصل بمشاركة العالم الانجليزي فرنسيس كريك إلى التركيب الجزيئي اللولبي المزدوج لمادة الوراثة، اي الحامض النووي الديوكسي ريبوزي أو الدنا D.N.A. الموجود في كروموسومات (الصبغيات) كل خلية حية، و ذلك في العام ١٩٥٣ و حصلا على جائزة نوبل عن هذا الكشف الخطير الذي افضى الى عصر الهندسة الوراثية. [المترجمة].

محتمل من نتائج قصيرة الأمد لأبحاثهم: بسبب وجود فترات زمنية محتملة قد تمتد إلى سنوات أو عقود، تقع بين تحديد التسلسل الجيني وبين الأمراض الوراثية المرتبطة به، يمكن الحيلولة دون «التشوهات» الوراثية ومنع الاستعداد للإصابة بأمراض معينة عن طريق التشخيص الذي يتم قبل الولادة وإجهاض الأجنة المشوهة. هكذا نجد المعرفة بالدنا .D.N.A البشري تثير مسائل عن القيمة والجدارة تجبرنا على مواجهة تساؤلات أساسية حول معنى وغرض الحياة البشرية. مثلا، بينما تعلي حضارتنا من شأن الصحة البدنية والقدرات العقلية، فإنها تهمل إلى حد كبير قيمة الصحة العاطفية والروحية - وهي مجالات ذات أهمية مكافئة في الوضع البشري. ويمكن أن نتعلم عنها الكثير من أولئك «المشوهين» أو «العاجزين»، ولسوء الحظ، فإن دوائر النقاش التي تمت برعاية فريق العمل التابع للمعاهد القومية للصحة- قسم الطاقة لم تضم النساء الحوامل والأناس العاجزين.

لقد شرع علماء آخرون، مستخدمين وظيفة الشعور لديهم، في طرح تساؤل حول ما إذا كانت «ممارسة العلم الجيد» كافية. كتب روبرت س نشيمر R. Sinsheimer الرئيس السابق لقسم البيولوجيا في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، يقول:

> إن المعاهد العلمية، كمعهد ك لتك ومعاهد أخرى، تكرس أكبر قدر من الطاقة والجهد والمواهب من أجل تقدم العلم. إننا نرفع قيمة التمويل، ونقدم المعامل، وندرب الطلاب وما إليه. وفي القيام بهذا نطبق أساسا معيارا واحدا - يجعل العلم من حيث هو علم جيدا - وهو أن العمل م بتـ ك ر، أ نجز بمهارة، ويحتل قصب السبق في مجاله. وإذ ندنو من نهاية القرن العشرين، هل يعد هذا كافيا؟ هل تلتزم كـ لتك والمعاهد العلمية الأخرى، وبوصفها مؤسسات اجتماعية، بمتابعة النواتج المحتملة للأبحاث التي ترعاها؟ وإذا كانت تضطلع بمثل تلك المسؤولية، فبأية كيفية تفعل هذا؟[10].

وينتهي سنشيمر، بشيء من الأسف، إلى أن العلماء قد لا يكونون مهيئين لمواجهة مثل هذه التساؤلات. وينادي بالتركيز على السياق الاجتماعي للعلم وتأثير العلم على مجمل الحياة على سطح الأرض. ويشعر سنشيمر بأنه بات

لزاما علينا أن ننتقي مشاريع أبحاث موائمة للسياق الاجتماعي، كأحرى من أن نعمل بفكرة المعرفة من أجل المعرفة. وبنبرة مماثلة. كتب روبرت موريسون R. Morison المدير السابق للعلوم الطبية والطبيعية في مؤسسة روكفلر يقول:

> على مدى ردح من الزمن طويل إلى درجة مهولة، والمجتمع العلمي يؤم حياة معينة لم يضعها موضع التساؤل... وبكل تواضع. يجب.. الإقرار بأنه من المستحيل بتاتا إنكار أننا قد بلغنا موضعا حيث يجب أن نهجر الاعتقاد بأن المعرفة [في كل الحالات] أفضل من الجهل. إننا ببساطة نفتقر إلى القدرة على وضع تنبؤات دقيقة[١٥].

لعل وظيفة التفكير من بين الوظائف السيكولوجية الأربع، هي آخر ما يتمثل في الحياة العاملة للعال م. وفي الواقع جرى إهمال وظيفة التفكير إلى حد زعم معه الكثيرون أن العلم خلو من القيمة. ومع هذا. فإن وظيفة التفكير جوهرية في وضع تمييزات دقيقة بين الأولويات، وفي تقويم أهمية مشروع البحث، وفي جني مغانم الأفكار وتبين القيمة الجمالية وفرض أخلاقيات الموقف. إن التفكير والشعور كليهما لبيب في وظائف التمييز. ليست وظيفة الشعور انفعالية أو ارتجالية أو مشوشة - بل هي بالأخرى تستند إلى طائفة من القواعد. تضع وظيفة الشعور الأحكام المتعلقة بالموقف والسياق.

تبين لنا مارشا لاندولت M. Landolt أستاذ المصايد في كلية علوم البحار والمصايد بجامعة واشنطون، كيف أن تساؤلات السياق تدخل في صميم بنية الحياة اليومية للعالم. لاحظت أنها تستعين كثيرا بـ «...الاستثارة الكبيرة التي ستحدث من تفاصيل إجراء جديد أو أداة جزيئية مؤنقة بعض الشيء. أنا التي يمكن أن أقول. «أجل» ولكن ما هو السؤال؟ أنتم على حق في أن هذا رائع، ولكن ما الذي سنفعله به؟ ثمة مقاربة مختلفة»[١٦]. وبدلا من أن تجعل مارشا لاندولت باستخدام الأداة المؤنقة فقط في تراكم المزيد من الوقائع، فإنها تستخدم وظيفة الشعور لديها في السؤال عن أهمية المعرفة التي يحتمل أن نجنيها. وفي تحديد أولويتها بالنسبة للأسئلة التي يمكن أن تثار، وفي اختيار العمل الذي سيخضع للتطوير. وقبل أن تستثمر وقتها وطاقتها. تريد أن تعرف كيف يمكن أن ترتبط الواقعة الجديدة بالصورة الأوسع. وحين سألت عن كيفية استجابة زملائها لهذه الأسئلة. قالت «إنها

تختلف. هي في العادة واقع جيد ي عاين وعادة يبدون لي في وضعهم الأليف حين القول آه، في واقع الأمر ليس في ذهني سؤال. فقط أردت أن أتعلم كيف أفعل ذلك.»(١٧).

وبينما يكون تعلم استخدام أدوات جديدة ضروريا، نكون نحن أكثر كفاءة إذا اضطلعنا بهذه المهمة عن وعي داخل سياق أرحب. يتفوق العلم الحديث في تطبيق التكنولوجيا لحل مشاكل محددة تحديدا جيدا. ولكن غالبا ما نقع نحن في شراك سلسلة حلزونية من طرح أسئلة لأننا نملك أدوات الإجابة عليها ـ للتسلي بها أو لنحرز إضافة لقائمة الأبحاث المنشورة. وبينما نجد التسلية وتوصيل المعارف جوانب مدهشة للعلم، نجد تقدم العلم واتجاهه يعتمد على الأسئلة التي نطرحها. تعبر أسئلتنا عن رؤيتنا، تقودنا إلى خضم المستقبل، وتركز الأضواء على المدى المجهول. تشابه الطبيعة إلى حد كبير إمام مذهب الزن Zen الذي ينتظر حتى يطرح الطالب السؤال السديد: فحينئذ فقط يكون الطالب مستعدا للاستماع إلى الإجابة. إن السؤال هو الخطوة الأولى نحو الحكمة. وتستطيع وظيفة الشعور أن ترشدنا إلى الأسئلة الهامة وأن تساعدنا لتفهم جوهر الطبيعة، بدلا من تجميع طائفة من الوقائع المنظمة جيدا.

تتبنى لاندولت دورا مشابها في تمثيل وظيفة الشعور وذلك حين تسدي النصح للطلاب المكافحين. تسألهم عما يحبذون ويريدون عما يعلون من قيمته وما الذي كانوا يودون أن يفعلوه:

> أميل إلى الجلوس مع الطالب لأقول، «هيا انتبه. هل التحقت بهذا المجال عن خطأ؟» لعلهم لم يفكروا في هذا أبدا، أو حتى إذا كانوا قد فعلوا، فبعد عامين من قبول منحة مالية منا قد ترتعد أوصالهم إذا كان عليهم أن يقولوا «كنت أقرر الالتحاق بكلية الحقوق». لكني نصحت اثنين أو ثلاثة من الطلاب بقولي «هيا انتبه، ثمة ما يزعجك أكثر من واقعة أن التجربة لا تجري في مسارها. فما هو؟» ربما كان هذا من ناحية ما لأنني أرغب لو أن أحدا كان قد تحدث معي مبكرا وسألني، «هل تحبين هذا فعلا؟ هل تستمتعين به؟» لست أدري كيف كانت عساها أن تأتي الإجابة، لأن ثمة بالتأكيد جانبا مني



> لا يستمتع بهذا. لكن ثمة جانبا آخر يزدهي حقا به. وإذا أمكن العود إلى الوراء في الزمن عشرين عاما فربما سأتخذ نفس هذا المسار بالضبط[١٨].

وعلى أساس من قيمنا يقوم الشعور باجتزاز الأشياء عن طريق التمييز والنبذ. إنه يخبرنا بما نريده وما لا نريده، ما نحبه وما لا نحبه ـ بدلا من ذلك الذي ينبغي أن نفعله على أساس العقل أو ما ي فترض أن نحبه. نستطيع من الناحية المنطقية أن نقنع أنفسنا بأي شيء. وفي الحد الأقصى، نستطيع تبرير ع ملة من قبيل تجارب النازي الطبية على اليهود(*) بقائمة من الأسباب المعقولة. لكن شيئا ما داخلنا يخبرنا بأنه خطأ. إن الشعور يقينا من إلحاق الضرر بأنفسنا وبالآخرين. وبعد أن تتخذ وظيفة الشعور القرار، نستطيع حينئذ أن ندعم قرارنا بالوقائع والأسباب.

في الأجواء التي يكون تمويل البحوث فيها شحيحا، لزاما على المعاهد العلمية أن تقرر أي الأبحاث يستحق التمويل ـ وعلى أساس «العلم الجيد» فقط. وتعلق بيجي جونسون على نفور المحكمين من إصدار أحكام الاستحقاق على أساس وظيفة الشعور:

> كان دور قسم الدراسات [وهو لجنة تحكيم النظراء] كما رأيته معنيا في المقام الأول بمسألة تصنيف المنح الدراسية في حدود كيفية جعلها مطروحة معا بشكل جيد، بغير محاولة إدخال عامل «هل ستؤدي بهذه الصورة إلى مزيد من اقتحام الآفاق أو مزيد من تقدم العلم». في الوضع الراهن، يتدخل هذا في الأمر ربما أكثر مما كان مقصودا منه، لأنه حينما تكون خمسون في المائة على الأقل منحا جيدة، لكنك تعلم أن خمس عشرة في المائة فقط هي التي ستظفر بالتمويل، فحينئذ ستبدأ

(*) سوف تكرر المؤلفة ضرب هذا المثال في أكثر من موضع، ولن نجادل الآن في حقيقة تهاويل الهولوكوست التي ضخمها الخيال الصهيوني الإجرامي وامعن في الاتجار بها. لكننا نسأل لماذا لا تضرب المؤلفة المثل ايضا بتجارب علماء اسرائيل على المعتقلين الفلسطينيين الذين يجعلونهم حقولا لاختبار أدوية إسرائيلية تحت الصنع وما ينتج عن هذا من مضاعفات أدت إلى انضمام بعضهم إلي قوافل الشهداء الحرارة وبقاء البعض الاخر يعاني من مضاعفات وتشنجات عصبية خطيرة او عاهات مستديمة. وفي هذا نحيل المؤلفة إلى سجني مجدو والنقب وهما أكبر المعتقلات الاسرائيلية، وإلى الفصل الخامس من كتاب: ابراهيم ابو الهيجاء: المنسيون في غياهب الاعتقال الصهيوني . مركز الاعلام العربي، القاهرة، ٢٠٠٤

تشديدات أكثر لتصطنع ما يراه قسم الدراسات علما هاما. إن الذين عملوا في الماضي في قسم الدراسات، في أجواء مختلفة للتمويل، هم على الخصوص الذين ينزعجون من وضع مثل هذه الأنواع من الأحكام لأنها تعارض المقدمة القائلة إن كل بحث في العلوم الأساسية له قيمته. وهذا يجعلها عملية مؤلمة كثيرا لأعضاء دورة الانعقاد[١٩].

لاحظت جونسون أن المحكمين في مرات عديدة يسجلون نقاطا أعلى للبحث الذي يعد بتقدم ذي اعتبار في المعرفة العلمية أو بتحسين الصحة البشرية أو حفظ الحياة. إنهم يرفعون من قيمة البحث الذي يتقدم به باحث له طريقة مستجدة للنظر إلى شيء ما يمكن أن يتمخض عن اقتحام للآفاق ويؤدي إلى فهم أفضل لحيز ظل راكدا على مدى عقود من الزمان. إلا أنهم، في بعض الحالات، يأخذون اعتبارات أخرى في الحسبان. وعلى سبيل المثال، كان ثمة مقاومة لإعطاء نقاط ضعيفة لباحث أكبر سنا كان قد ساهم في العلم على مدى خمسين عاما. وإذ يفعل المحكمون هذا، فإنهم اختاروا أن يأخذوا في حسبانهم قيمة عمله السابق في سياق استحقاق المنحة موضع النظر. وفي حالات أخرى، يكون المحكمون معنيين برعاية إسهامات متوقعة من باحثين شبان واعدين. في هذه القرارات جميعا، لا بد أن يتجاوز المحكمون وظيفة التفكير لديهم ويصطنعون أحكاما قيمية.

وأيضا في تقويم أخلاقيات البحث تتدخل وظيفة الشعور في صلب العلم وبهذا المغزى، يقوم الشعور بوظيفة أخلاقية. في حالات كثيرة، ثمة مخاطرة نتجشمها في الحصول على المعرفة. وبالتالي يجب أن نقيم الأمر: ما هو ثمن المعرفة؟ هل يستحق الأمر الاضطلاع بتلك المخاطرة من أجل المعرفة المجردة، على سبيل ممارسة لعبة العلم؟ هل تستحق المعرفة التي نظفر بها أن نختبر مستحضرات التجميل على الأرانب، أو عزل قرود الشمبانزي التي تحب التجمع في أقفاص معدنية من أجل دراسة سيكولوجية، أو المخاطرة بمستوى صحة مريض من أجل اختبار عقار جديد؟ في بعض الأحيان أجل: وفي بعضها الآخر ربما لا. وينبغي معالجة كل حالة على حدة. هيئات تحكيم المعاهد ولجان تحكيم النظراء، كلا الطرفين مكلف بفرض الأبعاد الأخلاقية في البحث المقترح. وفي مواضع

عديدة تختص بالمنح التي لها طبيعة إكلينيكية ـ هم مكلفون بضمان أن الذوات البشرية تلقى المعاملة اللائقة ودخلت في مجال التجربة عن موافقة وعلم بكل الظروف. قالت بيجي جونسون:

> أحد الأشياء الملقاة على عاتقنا النظر فيما إذا كان أي شيء لا أخلاقيا. والمعتاد في قسم الدراسات أن ذلك سوف يعني استخدام المرضى بصورة غير لائقة. مثلا، تطلبت إحدى المنح الدراسية التي حك متها تنفيذ إجراء طبي على طفل صغير جدا. في قسم الدراسات هذا كان نصف الأعضاء على الأقل حاملين لدرجة الدكتوراه في الطب وكان ثمة قلق عظيم عبروا عنه بأنه ليس أخلاقيا إخضاع طفل صغير لهذا الإجراء من أجل مواصلة البحث العلمي. وضعت تلك المسائل في نصابها حتى أن المسئول عن المعاهد القومية للصحة أحيط علما بهذه المشكلة. وأيضا. طولبنا قطعا بضمان أن نضع في اعتبارنا حين التحكيم أي منح تستخدم حيوانات في الأبحاث وتوحي بأنها ستفعل أي شيء لا إنساني[٢٠].

في العام ١٩٩١ طولبت أقسام الدراسات في المعاهد القومية للصحة لأول مرة بتقويم مشاريع الأبحاث المقدمة للمنح من حيث جنس الخاضعين للدراسة. وبمراقبة النسبة التقريبية للاختلاط بين الرجال والنساء الذين يشملهم البحث.

إن ذوي الأنماط الشعورية معنيون بالغايات العليا والقيم في كل الأنشطة، بالجدارة التي تميز الفرد. وبدلا من التحيز للاستنتاج المنطقي. يزن ذو النمط الشعوري بعناية عواقب الموقف بالنسبة لكل أصحاب الشأن فيه. يهيب كل موقف باستجابة فريدة. النمط الشعوري له وعي حاد بمجمل شبكة العلاقات التي تتأثر بالموقف.

حين يدرك بشر أنهم اشتطوا في اتجاه واحد. فتلك لعنة أو كارثة حلت بهم. مثلا. من دون التوازن عن طريق الشعور. يصبح الفيزيائيون ذوو النمط المفكر في مشروع مانهاتن غارقين في حل مشاكل الانشطار النووي الهامة حتى أنهم يفقدون استبصار المأساة البشرية الآتية من جراء قنبلتهم. يستطيع النمط الشعوري أن يهدي العلماء إلى رفض إجراء بحث يشعرون أنه خطأ أو يمكن أن

يسيء المجتمع استغلاله. وثمة على سبيل المثال ليز ميتنر L. Meitner، وهي أول من قام بحساب الطاقة الهائلة التي يمكن أن تنطلق عن انقسام ذرة اليورانيوم، وقد أبت أن تقوم بدور في مشروع مانهاتن. وعلى الرغم من دعوتها للعمل في تطوير القنبلة، فقد عارضت تحويل «أرضها الواعدة بالطاقة الذرية» إلى سلاح وأعلنت أنها ترجو إخفاق المشروع[٢١]. والمرعب آن كشفها سرعان ما تحول إلى مثل ذلك السلاح الخبيث، لقد عملت من آجل التعاون الدولي لمنع الاستخدام المدمر للطاقة الذرية. وبعد آن انمحق البشر بفعل الرجل السمين والصبي الصغير(هكذا س ميت القنبلتان) وتحولت هيروشيما وناجازاكي إلى هشيم وأطلال دوارس، علقت ميتنر قائلة، «تتحمل النساء مسئولية عظمى وهن م لز مات بأن يحاولن قدر المستطاع منع نشوب حرب أخرى»[٢٢]. وأشعر أن هذا عبء يجب أن نشارك جميعا في حمله.

و في آونة أحدث، وقع الفيزيائيون في الجامعات والطلبة المتخرجون في أقسام الفيزياء على عريضة يتعهدون فيها بألا يعملوا في مبادرة الدفاع الإستراتيجي («حرب الكواكب»). ومنذ العام ١٩٩١ تضع الحكومة الفيدرالية ميزانية اثنين وخمسين في المائة من اعتماداتها من آجل بحث وتطوير مجال الدفاع الحربي (مقارنة بـ ٨، ١٪ من آجل الصحة والخدمات الاجتماعية، و٦، ٠٪ من أجل حماية البيئة، و٨، ١٪ من آجل الزراعة)[٢٣]. هؤلاء العلماء يخاطرون بفقد اعتمادات مالية من أجل حسهم الأخلاقي. تستطيع وظيفة التفكير أن تساعدنا في اتخاذ القرار بشأن البحث الذي نجريه والبحث الذي نعارضه بأن تعيد تأطير تعريفاتنا للتقدم والنجاح في العلم. وسوف نناقش في الفصل الحادي عشر دور وظيفة الشعور في خلق حس بالمسؤولية الاجتماعية لدى العلماء.

العارفون العاطفيون

لاحظ يونج آن الحب والقوة يستبعد كلاهما الآخر[٢٤]. إذا سرنا من منطلق الحب، فلن تشغلنا حينئذ الحاجة إلى التحكم في موضوع وجداناتنا. ومن الناحية الأخرى إذا سادت القوة العلاقة فلن يدخلها الحب. إذا قال آحدهم أنه يفعل شيئا ما ضد إرادتنا ، من آجل صالحنا »، فإنهم يتحدثون بلغة القوة، وليس بلغة الحب. الشعور يأتي العلم بطراز من البحث مدفوع بحب الطبيعة، بدلا من الرغبة في التحكم، الانبهار بجمال الطبيعة، الإحساس العاطفي بالعمل،

الاستثارة بتعلم أشياء جديدة، الحبور برؤية نموذج ينبثق، الوجد في الاكتشاف، التلذذ بالبحث عن الحقيقة، الابتهاج بالعلاقات مع الزملاء ـ هذه المشاعر يمكن أن تلهم بالتحليل المنطقي للمشكلات الهامة وأن تعمل على إنمائه.

أصحاب النزعة البنائية الذين تصفهم ب ل نكي وزميلاتها هم عارفون عاطفيون، «العارفون الذين يدخلون في وحدة مع ما سي عرف»[٢٥]. مثل هذا الارتباط بالطبيعة ينشأ عن الإخلاص للآخرين. وفي مقابل دافع التنبؤ والسيطرة، فإن العلماء الذين هم عارفون عاطفيون يريدون أن يعرفوا بسبب الحب ـ تماما كالتوق العاطفي من العاشق تجاه المعشوق.

تفحص إيفيلين فوكس كيلر في كتابها «تأملات في الجنوسة والعلم» أسس الافتراضات المفطورة في العلم وذلك عن طريق استكشاف لغتها وتعبيراتها المجازية. فهي تضع مثلا تعارضا بين العارف الأفلاطوني الذي يسترشد بالحب في بحثه عن «الاقتراب والوحدة» مع الطبيعة الجوهرية للأشياء، وبين العالم البيكوني الذي يرادف بين المعرفة وبين القوة. وبينما كتب السيميائي باراكيلسوس Paracelsus[*] أن «جذور فن الطب تصدر عن القلب»، وأن سبل العلاج الشافي نكتشفها عن طريق «الحب الصادق»، حذرنا جوزيف جلانفيل عضو الجمعية الملكية من أن «وجداناتنا يسهل أن تغوي أفهامنا بسبب قوة سلطانها علينا»[٢٦]. وعلى العكس من هذا، بحث السيميائيون في عصر النهضة عن التعاون بين الذكر والأنثى، واستخدموا الزواج كتعبير مجازي عن مبدأ الانسجام الذي يكمن خلف علاقة الروح بالمادة، والعقل بالطبيعة. كتب السيميائي جيامباتستا ديلا بورتا G. Della Porta في القرن السادس عشر أن، «العالم بأسره متشابك ومترابط بصلب ذاته: لأن العالم مخلوق حي، الذكر والأنثى كلاهما في كل نحو من أنحائه، وتقترن أجزاؤه معا ... بسبب الحب المتبادل بينهما»[٢٧].

(*) يعد باركيلسوس (١٤٩٣ ـ ١٥٤١) من الرواد الأوائل للطب في عصر العلم الحديث. تصدى للأمراض الواردة من لعالم الحديد و التي لم تفلح معها وسائل العلاج التقليدي، مثل الزهري الآتي من المكسيك. وفي هذا عمل على تأسيس طب جديد قائم على كيماويات من مصدر معدني كالزئبق و الأنتيمون، وليس الاقتصار على الكيماويات ذات الاصل النباتي و الحيواني. فقد كان ابن استاذ في مدرسة المعادن بشمال النمسا. لكن بارسيلسوس اعتمد على الكيمياء و أيضا على السيميا، بل و قصد المنجمين والسحرة تلمساً لكل السبل الممكنة للعلاج. كانت شخصيته عدوانية شرسة متبجحة و أيضا استعراضية. و حين اصبح استاذاً للطب في جامعة بازل بسويسرا عام ١٥٢٦ بدأ درسه بتكديس كل المراجع الطبية التقليدية أمام الطلاب في قاعة الدرس و أشعل فيها النار! لكي يلقنهم دراسة الطبيعة مباشرة خصوصاً الجوامد و المعادن و ليس صحائف الأقدمين، و البحث عن سبل جديدة للعلاج. [المترجمة].

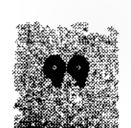
وأيضا عالم عصر النهضة وفنانه ليوناردو دافينشي (١٤٥٢-١٥١٩) تناول دراسة الطبيعة بخشوع ورهبة. جمعت رسوماته التشريحية بين الملاحظة الدقيقة والحس المرهف بالجمال. حب عظيم لكل شيء في الطبيعة ألهمه بدراساته للحشرات والنباتات(*). كتب يقول:

> يولد الحب العظيم عن معرفة عظيمة بالأشياء التي يحبها المرء. وإذا لم تفهمها تستطيع أن تـ عجب بها فقط إعجابا كسيحا أو لن تعجب بها إطلاقا ـ وإذا أحببتها لمجرد الخير الذي تنتظره منها، وليس بسبب حاصل صفاتها، فأنت حينئذ كالكلب الذي يهز ذيله لشخص يعطيه عظمة. الحب وليد المعرفة، ويكون الحب عميقا بقدر ما تكون المعرفة مؤكدة ـ الحب يغزو الأشياء جميعا[٢٨].

هذه العاطفة نحو معرفة الطبيعة كمعشوق واصلت دفعها لحركات تدور في الخفاء بين العلماء المحدثين في سائر مجالات الدرس. تدرس بي ديكشتين B. Dickstein التعايش التكافلي symbiosis أن يقيم اثنان من الكائنات العضوية غير متماثل ين وشيجة نفعية متبادلة، من قبيل حزاز الصخر الذي تشكل من طحالب وفطريات) أساسا على مستوى البيولوجيا الجزيئية، لكنها أيضا تجاوزت التفاصيل الصغيرة بخطوة أبعد وتحدثت برهبة وانبهار عن جمال نموذج المنظومة لديها. وعلى العكس من القالب النمطي للعالم المنفصل عن موضوعه، تشعر ديكشتين بالانغماس الحميم في موضوعات بحثها وهي تفك شفرة حوار جيني بين الفصة alfalfa وإلفها من البكتريا المثبتة للنتروجين:

> جزء من ماهيتي، جزء من تكويني، مني أنا، الأرض والسماء والعلياء والزجاج المبرقش والألوان التي أحبها، ليس هذا فحسب بل أيضا الدنا .D.N.A والتعايش التكافلي والنباتات قد أصبحت بشكل ما جزءا مكملا لي. بهجة عظيمة ألقاها دائما حين التفكير في التعايش التكافلي، التفكير في سبل الفصة وكفيلها المجهري [البكتريا المثبتة للنيتروجين] في تبادلهما الحديث معا حتى أنهما يستطيعان الذهاب معا لقضاء شئونهما. هذا العلم مبهج ويعني الكثير جدا بالنسبة لي[٢٩].

(*) نلاحظ أن المؤلفة بهذا التعبير جعلت الدراسة و بالتالي المعرفة نتيجة للحب، في حين أننا سنرى في الفقرة التالية توا المنسوبة لدافينشي انه يرى العكس، أي ان الحب هو الذي يعد نتيجة للمعرفة.



يمس جمال الطبيعة شغاف قلبها. في عملها وفي حياتها الشخصية على السواء. تنصت بمجامعها إلى الفصة وهي تدعو البكتريا للقيام معا بالمهام المعيشية ويبحثان حدود علاقتهما. تتأمل ديكشتين التعايش التكافلي وأنه موضوع فريد للبحث النسوي. مادام يتضمن نوعين مختلفين من الكائنات العضوية يشقان طريقا لكي ينسجا معا خيوط حياتيهما حتى أن كلا منهما يخرج بمغنم من هذه العلاقة. موقف المكسب المتبادل بين الطرفين. وسوف نستكشف في الفصل الثامن كيف أن التعايش التكافلي يهبنا نموذجا بيولوجيا للتعاون.

شعور الارتباط بالطبيعة

بينما امتطي صهوة تأليف هذا الكتاب. وجدت نفرا من النسوة يحيرهن السؤال «ماذا تشعرين إزاء عملك؟» الحديث عما فعلنه يريحهن أكثر من الحديث عما يشعرن به إزاءه. آخريات يرحبن بفرصة الكشف عن عالم الشعور الخبيء وهن في العادة يتركنه مسكوتا عنه.

في أمسية لتناول الشاي والحلوى بغرفة المعيشة لدى صديقتي، تحدثت ثلاث نساء من علماء بيولوجيا الخلية عن عملهن. كانت لغتهن ودودة وشخصية ـ وفي بعض الأحيان عاطفية. حين تحدثن عن الخلايا، أحسسن بنشوة ماثلة. تناوبت على أصواتهن دورات من الحماس والانشراح. ثم الصمت والتضاؤل والرهبة. في البداية تبادلن نظرات مستترة. ارتبكن قليلا بالمشاعر الجياشة التي انبثقت. أوجزت سيجريد ميردال S. Myrdal، وهي من كبار العلماء العاملين في بحوث السرطان في بريستول ـ مايرز سكويب، علة انشراحهن فقالت:

> حين تنظرين من المجهر ترين حياة. أشياء تتحرك أمام ناظريك. أو تصبغينها فتتفلور: ألياف ك راتين جميلة أو فيبرونكتين وآكتين أو خلايا سرطانية لها تلك الأذرع والتجعدات الجميلة على الحواف.إنها مليحة! تنطوي على جماليات. الغالبية العظمى من الرجال لن يفهموها أبدا. لكني عرفت فتى تفهم هذا حقا ـ وأحسب أن هذا ربما كان بسبب الأنثوية فيه [٣٠].

أولئك الباحثات شعرن بالترابط مع موضوع بحثهن. حرك جمال الطبيعة مشاعرهن، بدلا من أن يرصدنها ببرود من عل. مشاعر الرهبة والخشوع من هذا القبيل لا تسبب انحيازا أو حيودا في نتائج البحث. وبدلا من هذا تخلق انفتاحا على التعلم. وتماما كما يثير عشق المعشوق فضولنا لأن نعرف كل شيء عنه، فإن حب الكائنات (أو الظواهر) يستحضر الرغبة في المعرفة.

و فيما يبدو. ليس ثمة أي كائن عضوي أقل من أن يستحق الحب. وها هي إنجريث ديرب ـ أولسن I. Deyrup-Olsen أستاذ علم الحيوان في جامعة واشنطون في سياتل. وتبلغ من العمر سبعين عاما. تصف لنا بحبور وبهجة موضوع بحثها ـ رخويات البزاقة العريانة slugsx:

> معظم الناس يعتقدون أن البزاقة العريانة ـ لا شيء البتة!»
> لكنك حيثما تشرع في دراسة كائن حي، يأخذك الانبهار بجماله وتعقيده. وأنا دائما أذهل وتتحرك مشاعري بطريقة هذه الحيوانات في حل المشاكل المهولة التي تواجهها. والتي دائما ما تكون فعلا عين مشاكلنا نحن. وبلغ بي الأمر احتراما وإعجابا متينين، وأيضا وجدت أن هذا مجال مدهش ليضم غير العلماء. لحظة تشرع في أن تبين للناس كيف أن البزاقات معقدة جدا. وأنها حيوانات مثيرة للاهتمام لها احتياجاتها ومطالبها، يبدأ الناس في النظر إليها نظرة مختلفة تماما. لقد تأثرت كثيرا بأصالة البزاقة والدينامية الهائلة فيها لمواصلة الحياة. وأخيرا أحسب أن هذا هو الذي جعلني أواصل الطريق. وليس يهم كيف كانت التجارب مخيبة للآمال في ذلك الوقت[3].

ها هنا تلمع ديرب ـ أولسن إلى جوانب عديدة من الترابطية: الحب والاحترام العميقين للبزاقات، التعاطف مع مشاكلها، وتقدير التعقيد في الكائن العضوي ككل، العلاقة الحميمة مع غير العلماء، حس بالمساواة حتى أن دراسة سبل البزاقات لمواجهة احتياجاتها يمكن أن تعلمنا شيئا ما عن أنفسنا.

معظم ما كتب عن النساء العالمات يصف إنجازاتهن العلمية، ونادرا ما تحاول تلك الكتابات استكشاف معتقدات المرأة وقيمها وتوجهاتها نحو العلم ومقارباتها إياه. وكاستثناء لهذا نجد كتاب إيفيلين فوكس كيلر «شعور بالكائن الحي: حياة وأعمال بربارة ماكلينتوك» يجسد قيم مبدأ الأنثوية. تناولت ماكلينتوك،

بوصفها عالمة جينات، موضوع دراستها بخشوع وتواضع. وبدلا من أن تنفصل عاطفيا عن موضوعات دراستها باتت مشبعة حتى النخاع بنباتاتها، نباتات الذرة. وفي وصف عملها، يحمل قاموسها مفردات الوجدان والقربى والتعاطف، بدلا من مفردات التعارك والنضال ومعنى المواجهة. وكمثال على هذا، تقول:

> لا نباتين متماثلان تماما. كلها تختلف، وكمحصلة لهذا، لزاما عليك أن تعرف هذا الاختلاف. أنا أبدأ بالنبتة الصغيرة، ولا أريد أن أتركها. لا أشعر أني عرفت القصة حقيقة إذا لم أرقب النبات بكل السبل على طول المدى. هكذا أعرف كل نبتة في الحقل. أعرفها معرفة حميمة. وأجد بهجة حميمة في معرفتها[٣٣].

ليس العلم بالنسبة لماكلينتوك قائما على أساس الانفصال بين الذات والموضوع، بل بالأحرى على المجاملة كشكل من أشكال الحب. وبينما يركن العديد من علماء الوراثة الآخرين إلى الإحصاء وحساب الاحتمالات، تريد ماكلينتوك أن تعرف كل مفردة. ما كان «الشعور بالكائن الحي» أن يضفي انحيازا أو يعرقل عمل ماكلينتوك أبدا. دانى بينها وبين الكروموسومات التي تدرسها وشد من عضدها كعالمة:

> اكتشفت أنني كلما عملت أكثر وأكثر مع الكروموسومات، كلما باتت هي أكبر وأكبر، وحين أعمل معها فعلا لا أكون أبدا خارجها، كنت في خضمها. كنت جزءا من المنظومة. كنت معها بكل ما في الكلمة من معني، وكل شيء بات أكبر وأكبر. بل كنت قادرة على رؤية الأجزاء الداخلية من الكروموسومات ـ كان كل شيء مطروحا حقيقة. أذهلني هذا لأنني شعرت كما لو كنت في عالمها بكل ما في الكلمة من معنى وكانت الكروموسومات أصدقائي... حين تنظر إلى هذه الأشياء، تصبح جزءا منك. وتنسى نفسك[٣٤].

و أيضا تضرب ماكلينتوك مثالا على وظيفة الشعور فيما يتعلق بالنواتج والمعقبات. حين تتفكر مليا في المآسي البيئية مثل «قناة لاف»(*)، توبخ العلماء لانكبابهم على محض تراكم المعلومات، بغير أن يتريثوا للنظر في الأمر، وعلى تطبيق التكنولوجيا من دون النظر في تضمناتها:

(*) في عام ١٩٨٧ اعلن رئيس الأمريكي الاسبق جيمي كارتر أنهم اكتشفوا إلقاء عشرين ألف طن من المواد الكيماوية السامة في قناة لاف Love Canal القريبة من شلالات نياجرا. و كان هذا بمثابة كارثة أو مأساة بيئية. و أكثر من مائة أسرة غادرت مساكنها لأن البيئة لم تعد ملائمة للسكنى. [المترجمة].

> لقد أفسدنا البيئة بهذه الصورة المريعة معتقدين أننا كنا بارعين، لأننا استخدمنا تقنيات العلم... كنا نفترض فروضا ليس لنا الحق في افتراضها.... لم نكن ننعم النظر فيها، بل فقط نتقيأها.... التكنولوجيا بارعة، لكن العلماء والمهندسين يفكرون في مشاكلها من جانب واحد فقط. يقومون بحل جوانب معينة، وليس المشكلة في جملتها، وكنتيجة لهذا ترتد المشكلة صفعة على وجوهنا بالغة القسوة[٣٥].

ماكلينتوك منشغلة البال دائما بالتعقيد الخبيء الذي يكمن حتى في أكثر المنظومات دقة ووضوحا في المعالم، فتحذر من طرح الافتراضات حول كيفية عمل المنظومة ككل إذا كانت هذه الافتراضات قائمة على معرفة ببعض الجوانب فقط. إنها تنصحنا بمقاربة الطبيعة بتواضع.

حين يكتب العلماء عن الطبيعة، ننتظر منهم أن يتخذوا منظور المراقب المنفصل. الورقة البحثية تجاهد للتواصل مع المفاهيم اللا عاطفية إذ هي مكتوبة بنبرة سلبية خلو من الشعور. يصدر هذا الانفصال عن العهود الأولى للجمعية الملكية في لندن. وكتب هنري أولدنبرج، أول سكرتير للجمعية الملكية، يقول: «يتسم الطبيعيون الفرنسيون بالاستطراد أكثر من اتسامهم بالفاعلية والسمة التجريبية. وفي الوقت نفسه يصدق القول الإيطالي المأثور: Le parole sono femmine, i fati maschii الكلمات مؤنثة، أما الوقائع ـ أو، بالأحرى، الأفعال ـ فهي مذكرة)»[٣٦]. وبالتالي، يجرد العلماء أحاديثهم من كل بلاغة غير ضرورية. وكتب جوزيف جلانفيل، نصير الجمعية الملكية وبطلها، أن «المعنى الرجولي الذي يتدفق ببلاغة طبيعية وغير متكلفة، يرضيه أكثر من إيقاع وتشويق الاستعارات المجازية وتراقص اللغة المنمقة بالمحسنات البديعة»[٣٧].

ومع هذا جرؤت قليلات من العالمات أمثال راشيل كارسن R. Carson على أن ينفخن روح الدهشة في كتاباتهن. لم تستطع كارسن أن تفصل الجمال عن الطبيعة، ورأت الجمال مكملا للعلم. وحين تسلمت جائزة الكتاب القومي عن كتابها «البحر من حولنا» في العام ١٩٥٢ قالت:

> هدف العلم اكتشاف الحقيقة وجلوها. وأنا أسلم بأن هذا هو هدف الأدب، سواء أكان سيرة ذاتية أو تاريخا أو قصصا وروايات، لذا يبدو لي أنه لا يمكن فصل الأدب عن العلم....

وإذا كان ثمة أشعار في كتابي عن البحر، فليس هذا لأني تعمدت أن أضعها فيه، ولكن لأن أحدا لا يستطيع أن يكتب بصدق عن البحر وينصرف عن الشعر[٣٨].

أما كتابها اللاحق «الربيع الصامت»، فيستجوب اتجاه المجتمع الصناعي نحو العالم الطبيعي. انصب هذا العمل على الآثار البيئية للمبيدات الحشرية، ومن أجل زعزعة الثقة في هذا الكتاب أسمى النقاد كارسن «عاشقة الطير» و«عاشقة الهرة» و«عاشقة الأسماك». وهذه الألقاب، في واقع الأمر، مقصود بها الانتقاص من قدرها، مما يبين كيف أن الكشف عن الشعور يعد مخاطرة في عالم العلم. ولكن وظيفة الشعور لدي كارسن دفعت بها نحو إدراك معقبات الاستخدام الواسع النطاق للمبيدات الحشرية: كانت شديدة العناية بالمخلوقات التي تدب على البسيطة حتى وضعت وثيقة شديدة التدقيق في تفاصيل تلك المعقبات.

شعور الارتباط بالطبيعة لا ينطبق فقط على علماء البيولوجيا و«شعورهم بالكائنات الحية»، إنه ينطبق بالمثل على فيزيائيين أمثال ابرهارد ريدل وعلى متخصصين في الأرصاد الجوية وعلى مهندسين ـ على كل العلماء. كانت إحدى المهندسات يراودها وهي طفلة حلم الحصول على وظيفة بحيث يمكنها أن تستيقظ في الصباح وتقول، «آه يا فتاي، أنا ذاهبة لأفعل شيئا مسليا!» بدلا من أن تقول، «أه يا رجلي أنا ذاهبة لأفعل شيئا أمقته فقط لأجلب نفقات ضرورية للمنزل». وقد حققت طموحها والآن تعبر بحماسة مفرطة عن تفرد كل منشأة، حتى ولو كانت المنشآت جميعها مشيدة عن التصميم نفسه. عشقها للإنشاءات يبث الحياة في أعطاف عملها. قالت بتحمس، «إنها محض كائنات صريحة وجميلة! أمكث ها هنا وأنظر من النافذة إلى منشآت ماثلة الآن، وما هي إلا شيء ينساب جميلا لطيفا. أما من الوجهة الجمالية المحضة، فإني أعشقها حقا!».

منظورات مستجدة

إن شعور الارتباط بالطبيعة يحول بيننا وبين التعامل مع «منتجات» الأرض وكأنها مجرد بضائع لاستعمالها والاستغناء عنها. وعلى مدار السنين أشعر بالرعب بفعل بعض من المنتجات التي أخرجها العلم كنتيجة لانفصاله عن

الطبيعة. مثلا. تقوم شركة وييرهويزر Weyerhaeuser بتسويق منتج آسمته المتداخل Interiorized نباتات ـ نباتات حقيقية، منذ ظهور طلائع أشجار البلوط حتى بلوغها ستة عشر قدم طولا يتم تحنيطها بعملية كيميائية تحفظها في «حالة تشبه حالة الحياة». لا تتطلب النباتات ضوء الشمس أو الري أو التشذيب والتقليم أو السيطرة على الحشرات الضارة أو إعادة وضعها في أصص، لينتج عنها بضاعة جدباء «بلا فوضى. بلا هرج أو مرج» ـ خلو من الحياة. وتعرض شركة أخرى خدمة تجفيف الحيوانات المنزلية للأسرة لحفظها في حالة متجمدة فيستطيع صاحب الحيوان أن يضعه قريبا من المدفأة ويزعم أن كلبه الأليف لم يمت أبدا. ويمكن الآن فعلا ترخيص براءات اختراع حول جوانب من فيض جينات الطبيعة. ويقبل مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية في الولايات المتحدة الأمريكية طلبات الحصول على براءة اختراع أشكال من الحياة. ويضع تعريفا للكائنات الحية المهندسة وراثيا بأنها تخليق أو تأليف للمادة».

بينت سي مونتجمري S. Montgomery في كتابها «نزهة مع القردة العليا» كيف أن جان جودال J. Goodall وديان فوسي D. Fossey وبيريوت جالديكاس B. Galdikas قد ركزن على الفروق بين الأفراد (و هذه سمة دامغة لوظيفة الشعور). حين بدأن عملهن كن واقعات تحت ضغوط لكي يتحدثن عن الذكور البالغة والإناث البالغة. ويشرن إلى الحيوانات بالأرقام. لقد عمل علماء الإيثولوجيا على التنظير للأليات التي تكمن خلف السلوك بصفة عامة. بدلا من اكتشاف الدوافع الفردية للاستجابات المختلفة. وحتى ذهبت جان جودال إلى جومب ريزيرف Gombe Reserveلم يكن أحد البتة قادر على دراسة حيوانات الشمبانزي في البراري. حاولت جان جودال أن تفكر كما تفكر قرود الشمبانزي، وأن تتخيل ماذا يكون عليه الأمر لو أنك واحد منها. مما فتح أمامها المجال لطرح تساؤلات جديدة عن العلاقات وأشكال السلوك الفردية. وفي وقت أحدث. دفعها حبها للشمبانزي إلى الدفاع عنها في البراري وبالمثل العمل على تحسين أوضاع حياتها في حدائق الحيوان والمختبرات.

لقد ترعرع نجاح جان جودال عن حبها والفتها مع قردة الشمبانزي. تعلمت لغتها، لغة لهاث الأنفاس المتقطعة والزمجرة وإطلاق الصيحات وتعبيرات الوجه. وكشأن ماكلينتوك مع نباتاتها ـ نباتات الذرة، عرفت جودال كل قرد من قردة

الشمبانزي على حدة. أعطت كل منها اسما (فلو، فلنت، ديفيد جريبرد، فيفي، السيد ورزل)، عرفت آسرها وتتبع مسيرتها عبر الحياة. وبسبب حبها للحيوانات التي راقبتها، خاضت في منحدرات غرارة عبر غابات تبدو غير قابلة للاختراق، عانت من الملاريا وذبابات التسي تسي واعتلال الصحة. وبفضل صبر جودال وتفانيها، باتت أول من رصد طرز الأدوات التي شاعت في عالم الشمبانزي وكان يظن من قبل أنها أدوات إنسانية على الأصالة). ولكن المشرف على بحث جان جودال للتخرج دفعها إلى إجراء قياسات وتحليلات رقمية، بدلا من توصيفات مداعبة الشمبانزي «فلو» لوليدها «فلنت». وحين تقدمت بأول ورقة بحثية لها للتحكيم من أجل النشر العلمي، أعادها إليها المحرر مصرا على أن تضع أرقاما لحيوانات الشمبانزي بدلا من إطلاق الأسماء عليها. وأيضا حذف المحرر إشارات إلى الشمبانزي بضمائر الأشخاص ووضع بدلا منها إشارات إليها كحيوانات. ولحسن الحظ، حين رفضت جودال إجراء التعديلات، نشروا البحث كيفما اتفق. يأتي هذا الإصرار على الخصوصية، على الفوارق الفردية، من وظيفة الشعور التي تقاوم «التفكير الإحصائي».

يستخدم الباحث كاواي ماساو رئيس الأساقفة الذكور الكلمة اليابانية كيوكان (التي تترجم يشعر- بالواحد) لتعني «أن يصبح منشغلا بحياة القرود، حيث الشعور المتبادل من خلال القنوات الحدسية»[٣٩]. وبدلا من مجرد العمل على تجميع جداول للمعطيات والمعلومات الإحصائية عن سلوك الحيوان، فإن هذه المقاربة تهيب بالعلماء أن يعرفوا كل فرد، وأن يبحروا مع الحيوان وينظروا إلى الحياة بعيونه، أن يتيحوا لأنفسهم التحول والتبدل عن طريق مشاركة الحيوان حياته- لكي يروا ما لا يستطيع أن يراه البشر العاديون. يومئ عمل عالمات من أمثال ماكلينتوك وجودال إلى أن القدرة على التوحد مع موضوع الدراسة، الشعور بالقربى والتواصل، يفضي إلى معرفة أعمق. الكيوكان أو «الشعور بالكائن الحي» لا يحل محل المعلومات التي نخرج بها عن طريق المقاربة الإحصائية. الأحرى أن يتكامل معها عن طريق استخدام وظيفة الشعور لفهم أهمية وتفرد الفرد. وتماما كما يتحدث الك تاب بأكثر الصيغ عمومية حين يكشفون عن مشاعرهم الشخصية جدا، يستطيع العلماء بالمثل أن يكتشفوا العالم في «حبة رمل». وبهذا المعنى يكون الشعور ضروريا لاكتشاف الحقيقة وإنتاج أفضل علم.

حين نفكر في أنفسنا بوصفنا أبناء وبنات الطبيعة، وشركاء الطبيعة، نفكر مرتين قبل أن نسيء إليها. يعلق رائد الفضاء تيلور وانج T. Wang عن خبرته برؤية جمال الأرض من الفضاء:

> يقولون إذا كنت ستخوض في الترحالات، فلتجلس بعيدا عن النافذة. بالنسبة لي، كنت منشغلا تماما وأنا في المركبة الفضائية «دروب دينام كس»، حتى أنني لم أظفر بمجرد فرصة للنظر من النافذة إلا في اليوم الأخير من رحلتنا عبر الفضاء. ولكن حين نظرت انبهرت حقيقة. تتحدث أقصوصة صينية عن بضعة رجال أرسلوا للنيل من فتاة صغيرة، وإذ طالعوا جمالها، باتوا حماة لها لا مغتصبين إياها. وهذا هو ما شعرت به حين رأيت كوكب الأرض لأول مرة. «لم أكن أملك إلا أن أحبها وأدللها»[٤٠].

إن الشعور بالتواصل مع الطبيعة يخلق نزوعا لحبها واحترامها. حب جودال لحيوانات الشمبانزي دفعها لأن تحميها. وحب الأرض يمكن بنفس الطريقة أن يجعلنا نقوم برعايتها على أفضل وجه. وبالعقل المطبوع على الحب والاحترام، يغدو البحث حوارا مع الطبيعة بدلا من «وضعها على المخلعة(*) واستنطاقها أسرارها»، على نحو ما نعت فرنسيس بيكون قوة العلم الرجولية في اقتحام الطبيعة وإخضاعها.

الود في العلم

بشراسة ناهض علماء رحلات أبوللو إلى القمر الفكرة القائلة إن الود له أدنى علاقة بعملهم، ومع هذا، العلم نشاط اجتماعي إلى حد كبير. إنه يعتمد على بشر يتعاونون ويتقاسمون عملهم. نوعية تفاعل العلاقات بين الأشخاص ومشاعرهم تلقي بثقلها على نوعية العمل الذي يقومون به، على الرغم من أن الكثيرين قد يميلون لإنكار هذا ويحصرون مشاعرهم في نطاق حياتهم الشخصية في المنزل. والسمة الدامغة للاحتراف المهني هي ألا تكشف عن شعورك، وأن تكون واقعيا ومقتدرا،

(*) المخلعة rack أداة من أدوات التعذيب المستخدمة في العصور القديمة للإجبار على الاعتراف. [المترجمة].



واثقا وموثوقا به. ويعني هذا بشكل عام ألا تكشف عن شعورك بأنك قابل للانجراح. إلا أننا في البيئة الودودة نستطيع أن نجعل أنفسنا إنسانيين بالمعنى الأتم. نستطيع أن نمارس الاستكشاف متحررين من القلق خشية أن نبدو حمقى.

في بعض الأحيان تذهب عالمة الجو كريستينا كتزاروس K. Katsaros في جولات تكون فيها المرأة الوحيدة. وفي إحدى هذه الرحلات ارتكب واحد من ملاحي السفينة غلطة شنيعة، دمر معها فرصة الحصول على مجموعة بيانات برنامج المقايسة. وبالتالي راح هذا الرجل الذي كان في العادة بشوشا مبتسما يجول في السفينة وقد غطى وجهة سيماء الكآبة. أبدت كريستينا الاهتمام بمشاعر الحزن التي سيطرت عليه وأكدت له أن أحدا لن يسجل عليه هذه الغلطة بصفته الشخصية. ومنحه هذا فرصة التعبير عن أسفه إذ كان سببا في مثل هذه الانتكاسة الكبيرة. وفيما بعد عبر كبير العلماء عن تقديره لتلطيفها الأوضاع. قال أحد زملائها، «أنت رائعة فعلا في هذه التجربة. عادة ما تضطرم الأمزجة في مثل هذه الأحوال. هناك فارق كبير بحضورك ـ وقد لاحظت هذا مرات عديدة من قبل». وعلى الرغم من أن العناية بمشاعر البشر ليست بالضرورة جزءا من العمل، فإنها تزكي مزيدا من التواصل وتبادل المساعدة والتعاون. كثيرون من زملاء كريستينا الرجال قالوا إنهم يحبذون وجود امرأة في مجال العمل لأن «الناس تتصرف بتحضر أكبر إلى حد ما»[٤١].

قد يبدو هذا أمرا سطحيا، لكن نبرة الشعور تلطف البيئة وتخفف من حدة الضغط. قدر أكبر من الطاقة يمكن أن ينطلق في اتجاه الأنشطة الخلاقة وقدر أقل في اتجاه المناورات الدفاعية، وذلك عن طريق مراعاة المشاعر وخلق بيئة ودودة حيث يشعر الناس بالارتياح وبأنهم محل تقدير. أما أن يحوطنا دائما الضغط والتوتر فأن في هذا استنزافا. حين راعت كريستينا مشاعر الخزيان التي سيطرت على زميلها، جعلت من الممكن له أن ينفث عن مشاعره ويبرأ منها بدلا من أن تفت في عضده. وحين كان قابعا في وضع المحترس من الخطر، متوقعا هجمة عليه بقارعة من التأنيب، تحولت طاقته عن العمل الإنتاجي واتخذت شكل الاحتفاظ بسواتر

دفاعية. أجل. تبدو مراعاة الشعور شيئا بغيضا فهي تستهلك الوقت والطاقة من أجل التعامل مع المشاعر: إنها غير مريحة ـ ومع هذا إذا لم نمارسها فغالبا ما يتوقف العمل.

وجدت عالمة الفيزياء الحيوية كينثيا هجرتي C. Haggerty أن ودها وحماسها يوج دان شعورا نافذا بالاستثارة والإبداعية في مختبرها:

أحببت ما كنت أقوم بعمله وبات هذا أمرا تنتقل عدواه. إذا رأيت شيئا ما في المجهر الإلكتروني وكان مثيرا وجديدا، كنت أدعو الفنيين في المختبر ليأتوا ويروا ما وجدته وأسأل. ماذا تعتقدون بشأن هذا؟ أحدهم وجد قطاعا من بيضة السمك به فويهة متناهية الصغر حيث تختبئ نطفة في قلب البيضة. وكانت صورة عجيبة!... انبثقت منا استثارة تتفشى بيننا. اتقد حماس البعض في مختبري حتى أنهم عادوا قافلين إلى مقاعد الدراسة. وبالتالي كان علي أن أدرب أناسا جددا. ولكن لم أبال بمتاعب تغيير فريق العمل لأن هذا كان أمرا طيبا بالنسبة لهم وكان أمرا سديدا بالنسبة لهم[٤٢].

أضفى حب هجرتي لعملها قوة وطيدة دافعة. لنفسها وللعاملين معها على السواء. وبسبب من هذا الحب. كان الناس في مختبرها يعملون أحيانا حتى منتصف الليل أو خلال عطلة نهاية الأسبوع، من أجل البهجة الصافية في مقاسمة اكتشافاتها مع العاملين معها. وفي الوقت نفسه كانوا ذوي إنتاج غزير في مجال الأبحاث المنشورة.هذه الدينامية من الحب الكامن خلف العمل أوجدت مختبرا مليئا بالبهجة والضحك. وبالمثل تماما بالعمل الجاد.

في العلم، كما في الحياة، نستخدم التفكير من أجل غايات عينية: للتخطيط، للتدبر، للحساب، لاستنتاج الأشياء. يستطيع الشعور أن يوسع من نطاق التفكير وأن يرفع من شأنه. ولكن الشعور بمفرده يمكن أن يكون سلاسل تطوق أعناقنا. تستنزفنا بأشكال المحبة والتواصل. فتنهمر شلال عواقب تعرقل خطانا وتعقدها. حين يرتبط التفكير والشعور معا بطريقة سيميائية، يفقد كل منهما الخاصة التي تحد من نطاقه: يوسع الشعور من الضيق العيني للتفكير: وفي الوقت نفسه يوسع التفكير من سلاسل المحبة

التي يفرضها الشعور. إذا ترابطا معا بصورة ملائمة. نستطيع أن نرد هذا في شكل طريق إبداعي جديد. طريق أكثر من مجرد مرونة اختيار آحد النمطين أو الآخر بوصفه الملائم للموقف. حين يتحد التفكير والشعور، يفقد كلاهما وخزته ويتبدلان. من الناحية السيميائية، يهبنا اتحادهما أكسير الحياة.

و مادام سيف العقل قد لعب دورا نافذا في تطور العلم الحديث، دعونا الآن ننتقل لنرى ماذا يمكن آن يهبنا إياه كأس التلقي.



4

التلقي

أن ننصت إلى الطبيعة

التلقي واحد من خصائص الطراز البدائي للأنثوية، ويرمز إليه بأشكال شتى من الأوعية. لا شك أن هذا الترميز مأخوذ من الرحم من حيث هو وعاء منفتح للإخصاب. ومنذ عصر الهيروغليفيات المصرية، ترمز الأواني للأوعية التي يحدث فيها تمازج واختلاط القوى. ويحمل المرجل السلتي(*) قوى التحول ونبت التفريخ. وطويلا ما رمز القدح وكأس خمر القربان المسيحي إلى الاحتواء. واحتوى الإنبيق تفاعلات التحول عند السيميائيين. ويتحدث علماء النفس من أتباع يونج عن المحلل ليتقدم بوصفه «حاويا» للعملية العلاجية. وداخل الفرد يحمل اللاوعي دوامة احتمالات وإمكانيات كينونتنا الداخلية، كل المتقابلات غير المتفاضلة. وكما تشير هذه الرموز للتلقي، تحدث عمليات معجزة داخل الإناء الذي يبدو سلبيا.

إن التلقي الأنثوي يهب العلم انفتاحا على الإنصات للطبيعة والاستجابة فيما يشبه الحوار أو التشارك مع الطبيعة. هذه مقاربة مختلفة

«ليست المسألة أن تحاول فرض إجابات معينة، بل أن الإجابات ما كانت لتكشف عن نفسها إذا لم تثق فيها وتظل تعمل معها

ايمي باكن

(*) السلتي Celtic اي المنسوب الى السلت او السلتيين وهم سلالة هندواوربية سكنت قديما في مساحات من غرب اوروبا. [المترجمة].

تماما عن اتجاه كيمياتي القرن السابع عشر روبرت بويل نحو الطبيعة التي آسماها «الحامل العظمى من الرب لحركتها الذاتية». وكتب بويل يقول إنه لا يمكن أن يكون ثمة انتصار ذكوري أعظم من «أن تعرف سبل آسر الطبيعة، وجعلها تفيد آغراضنا»[1].

«إنجاز» العلم

إننا نبخس قيمة التلقي في ثقافتنا الغربية، التي نزهو فيها بأننا «نعمل حق العمل ونلهو حق اللهو». وفي أوان مبكر نتعلم، آن «العطاء أفضل من التلقي». العطاء يشعر بالقوة وبالقدرة أكثر من التلقي. تعلي الثقافة الغربية من قيمة ما هو مرئي، والفعالية مرئية. أما ثمار التلقي فهي، على آية حال، لا تتبدى للعيان فورا.

في الحلبة العلمية الحامية الوطيس، يشعر لفيف من العلماء أنهم لن يستطيعوا خوض غمار المنافسة لو أنهم تمهلوا التمهل الكافي للتلقي. يبدون في مكوثهم للتلقي وكأنهم لا يفعلون شيئا. والبدء من شيء غير مهم هو عينه فشل الحمقى. إن حضارتنا الغربية هي حضارة «الإنجاز». وفي العلم يعني هذا إجراء التجارب، كتابة المشاريع والأبحاث، مطالعة الأدبيات، التدريس، الإدارة والتنفيذ، حضور اجتماعات اللجان والمؤتمرات العلمية. ثمة ضغط لا يلين لكي تنتج، وآن تنتج شيئا ما مرئيا : معطيات، آوراق بحثية. وبسرعة. كثيرون من العلماء يستنكرون على أنفسهم آلا يعملوا ستين ساعة في الأسبوع ويندفعون بجنون لإنجاز التجربة التالية.

العلم الحديث آساسا شيء بالغ الأهمية. وقليلون هم العلماء الذين يمتلكون الصبر على الأسئلة التي تستغرق وقتا طويلا وتتطلب الكثير من التفكير. تتطلب الإنصات وليس فقط العمل والإنجاز. إن الصبر ينطوي على المعاناة الطويلة وعلى الامتثال للمسار. وفي خاتمة المطاف لا تبدو مراقبة البزاقة العريانة على مدى ساعات مسألة فعالة آو منتجة كثيرا. وبدلا من آن ندع الطبيعة تتكشف أمام أعيننا، علينا آن نحثها وندفعها، نحللها ونستخرج منها.

بطبيعة الحال، يختلف هذا من مجال إلى آخر، ومن فرد إلى آخر. وبالطبع يتوقف العلماء للتفكير في معطياتهم وهم يدونون أبحاثهم ومشاريع الأبحاث المقدمة للمنح الدراسية. قطعا يوجد التلقي في العلم عندما يتفحص

العلماء معطياتهم. عندما يطالعون أعمال العلماء الآخرين ويستوعبونها. وعندما ينصتون إلى الزملاء. ولكن بدلا من أن نكون مشاركين أندادا في منشط عدواني الطابع، عادة ما يحتل التلقي مقعدا خلفيا. ثمة إجبار على الاندفاع نحو المختبر وإنجاز التجربة التالية. بدلا من الاسترخاء واستلهام الوحي، أو الترجل في نزهة خلوية بينما تمور المعطيات في مرجل اللاوعي. وربما يبدو معيبا مجرد الزعم بأن العلم كان سيغدو أكثر تقدما لو أن الناس أجروا تجارب أقل وقضوا وقتا أطول على الشاطئ يتأملون في عملهم.

هذه المخضة الفعالة يكمن خلفها عدد من المخاوف: إذا لم تبدو منشغلا، فقد تبدو غير جاد، غير متفان أو مهتم - وربما يحملونك المزيد من المهام التدريسية أو أعباء حضور اجتماعات اللجان. أما إنجاز التجربة التالية فيبين أنك «في قمة الانشغال» ومتملكا لناصية الأمور. بينما يبدي التراجع إلى الخلف والتأمل شيئا من قبول التشكيك - لعلك لا تعرف ما الذي يجري أو ما الذي ينبغي إنجازه في الخطوة التالية. وإذا لم يحدث شيء، يستبد بك الشعور بضياع الوقت سدى. يعتمد التلقي على ثقة ضمنية بأن ثمة شيئا ما ذا قيمة سنتلقاه.

يتطلب التلقي توقفا عن الانشغال والنشاط. غير أنه مع هذا ليس سلبيا. إنه يستدعي الصبر وإيقاظ الوعي والانفتاح والاستجابة. وكما تدل رمزية الإناء، يحتوي المتلقي شيئا ما حيث تحدث عملية التجميع وإعادة التجميع. ينبثق شيء مستجد بالكلية، عن التفاعلات والتحولات والتبدلات التي تحدث داخل الإناء. يتضمن التلقي تمييزا- القدرة على ان تقول لا. على أن ترفض وأن تأبى التلقي- تمييزا يستخدم وظيفتي الشعور والتفكير للحكم ما الذي نتلقاه. أن تكون متلقيا لا يعني أن تكون سلة مهملات تقبل كل شيء يلقى فيها. إن التلقي مهم في العلم، في صورة الملاحظة، في صورة التأمل في المعطيات وصورة الإنصات إلى الطبيعة. ويعني أيضا أن تتلقى الآخرين، وأن يتلقاك الآخرون.

وبدلا من أن تكون في وضع السيطرة على الأشياء والتلاعب بها. يعتمد التلقي على ملاحظة الأشياء وتركها تحدث. وأن تدع شيئا ما مطويا في حينه. قد يبدو هذا موقعا غير محصن، مجردا من القوة وليس من البطولة في شيء. لا يمكن أن يكون المتلقي في عجلة من الأمر أو مجبرا أو مدفوعا.

إنه يتضمن الانفتاح والانتظار. تصف إحدى المهندسات طريقتها في تصميم المنشأة بوصفها عملية تلق. وهي تستعمل لغة عضوية حية غير متحذلقة تختلف اختلافا جذريا عن لغة التحكم السلطوية: «خبرتي في هذا هي المزيد من أن أتركه يحدث، وأتركه يتنامى، بدلا من فرضه. ثمة شيء ما عن مشروع مراد إنشاؤه، ويمكنك أن تجاهد لتشكيله.»

نشاط العلماء في شق طريقهم إلى العمل يمكن أن يكون وسيلة لتفادي المشاعر. وعن طريق التركيز على حل الألغاز العقلية الهامة في الطبيعة، يمكن أن نتجاهل حياتنا الشخصية وحياتنا الجوانية. أما مع التوقف للإنصات والتأمل في العلم، فيمكن لخامة شخصية طويلا ما جرى كبتها، أن تتأتي في الطليعة فتسترعي انتباهنا. قد تنبثق مشاعر الغضب وعدم الارتياح وحس باللا معنى. قد تكون هذه الخبرة مخيفة وسرعان ما يتم استبعادها بوصفها مضيعة للوقت، تشتت غير مؤات خارج عن موضوع العلم. ولكن يجب أن ندرك أنفسنا أيضا. بالإضافة إلى تلقي الطبيعة في صورة معطيات ومعلومات مفتوحة للإدراك.

والآن لنفحص القوة والمقدرة المفطورتين في خاصية التلقي الأنثوية ونستكشف معا كيف يمكن تطبيقها على الممارسة اليومية للعلم.

رحلة الاكتشاف

النزوع نحو الانفتاح يفضي بالعلماء إلى الاكتشاف. ومن دون أفكار متصورة قبلا، يجد العلماء غرية في الطبيعة ما كانوا ليستطيعوا توقعها في أكثر شطحات خيالهم جموحا. حقائق جديدة مطوية، أمام أولئك الذين يبصرون بعيونهم. لسوء الحظ، كثيرا ما تنسحب بعض الملاحظات والأفكار الغريبة إلى هوامش العلم على مدى عقود أو قرون، لأنها لا تتفق مع المعتقدات السائدة. مثلا، الفلكيون في الغرب، عجزوا بمعنى الكلمة عن رؤية التغير في السماوات لأنهم اعتقدوا أن السماوات غير قابلة للتغير. ولم يسجل واحد منهم ظهور نجوم جديدة حتى فتح كوبرنيقوس عقول الناس على إمكانية التغير في السماوات. لم يكن مجرد اختراع جاليليو للمقراب هو الذي أتاح للفلكيين «رؤية» المزيد. وفي تاريخ أسبق كثيرا، سجل الصينيون، الذين لا تمنع معتقداتهم الكوزمولوجية التغير في السماء، تغيرات في السماوات من قبيل كلف الشمس وظهور نجوم جديدة[٢].

العلوم التي هي أساسا علوم ملاحظة كالفلك تعتمد على التلقي أكثر من العلوم التي تجري التجارب. يسهل التلاعب بفئران المختبر وتشريحها للأغراض العلمية، وخلافا لذلك يصعب دفع الكون أو حثه قليلا. انجذبت عالمة الفلك باولا سزكودي P. Szkody إلى دراسة النجوم المتغيرة لأنها أحبت تصورا مفاده أنك لا تعرف أبدا ما أنت بصدد اكتشافه:

> دائما تفعل النجوم المتغيرة أشياء مختلفة. إنها لا يمكن التنبؤ بها. ولعل النجم الذي عملت عليه هو أكثر النجوم المتغيرة عدم قابلية للتنبؤ. هذه النجوم لا تسلك سلوكا نظاميا. لقد انجذبت إلى دائرة اللا معروف والغير يقيني، وأن ثمة دائما شيئا ما جديدا لتكتشفه. وعندما تقوم بالرصودات، عليك تفسير ما يحدث[٣].

هذا مغزى للانفتاح يمكن أن يؤدي إلى استبصارات جديدة وسبل جديدة للنظر إلى الكون. أبنية العقل المنطقية والتحليلية الواعية لها قيمة عظيمة، بيد أنها أيضا محدودة. وعن طريق التخلي عن أغراضنا الواعية، ترك بذور الأفكار تتساقط في تربة اللا وعي الخصيبة، والثقة في عملية النمو. نستطيع أن نتمخض عن ثمار إبداعية عظيمة. يعتقد عالم فيزياء الجوامد النظرية إبرهارد ريدل أن التلقي ذو قيمة للعالم مثلما هو ذو قيمة للفنان. «من دون التلقي، من دون هذا النوع من السلاسة، كيف ستدع الشيء الجديد يتأتى في منالك، هذا السؤال عن الإبداعية قريب مني وأريد أن أتناوله بطريقة هينة ولينة»[٤]

وبينما تغلب النظرة إلى العالم والفنان بوصفهما متقابلين راسخين في طرفي الطيف المنظور، نجد أكثر العلماء نجاحا ينظرون إلى عملهم كتعبير عن إبداع. إنهم يبدعون نظريات جديدة وفهما جديدا للعالم ينشأ عنه تقنيات جديدة، وهذه بدورها تبدع عالما جديدا من أجلنا لنحيا فيه. التصورات الجديدة للواقع التي تنشأ عن العلم تؤثر في فلسفتنا وفي السبل التي نسوس بها حياتنا اليومية. وتماما كما يحتاج العلماء لهذه «السلاسة» لتقدير وتفهم شيء ما جديد، يجب بالمثل على مؤسسات العلم (وكالات التمويل، ومحرري المجلات العلمية، والعلماء أعضاء لجان المراجعة والتحكيم) أن تتلقى بهذه السلاسة ما يعرضه العلماء الأفراد.

ولسوء الحظ، كثيرا ما تخضع مؤسسات العلم المجادلة المتشككة عديدا من النظريات الجديدة للتشويش أو تعرض عنها بدلا من أن تستقبلها باحترام.

وجدت عالمة البيولوجيا التطوريةإيمي باكن A. Bakken أن مقاربتها التي يسودها التلقي تتعارض مع المقاربة التقليدية في مجالها:

> عندما كنت أعد أطروحتي للدكتوراه، ظل المشرف على بحثي ينتظر مني أن أضع تنبؤات حول الكيفية التي يمكن أن تأتي بها المعطيات. ولم أشأ أن أفعل هذا. أردت أن أنتظر وأرى. لم أشأ أن أضع أية ظروف متصورة قبلا لهذا... فليست المسألة أن تحاول فرض إجابات معينة، بل إن الإجابات ما كانت لتكشف عن نفسها إذا لم تثق فيها وتظل تعمل معها[٥].

مجرد لغة باكن في السماح للإجابات بأن «تكشف عن نفسها» تختلف عن صورة «محاولات الطرق المتكررة» على المشكلة التي أسمعها تتردد دائما في العلم. وبدلا من هذا، تمهد باكن الطريق بواسطة تركيز انتباهها على المشكلة ودعوة الإجابات بأن تنصت إليها. حينئذ يتبدل كل شيء بغتة ويكشف جانب من الطبيعة عن نفسه. وفي تعارض مع لغة بيكون عن الصراع، تشبه باكن مقاربتها للعلم «بأن تدع الزهرة تفتح أمامك، لترى ما في داخلها»، حيث تتضمن العملية كياسة وحساسية تجاه جمال الزهرة.

يتكون منهج العلم، أساس العلم، من تشكيل فروض ثم اختبارها لنرى ما إذا كانت ذات قيمة تنبؤية. ويتخذ عمل عالمة الفيزياء الحيوية كينثيا هجرتي Cynthia Haggerty شكلا مختلفا وهي تدرس علم أمراض الأسماك تحت مجهرها الإلكتروني. وجدت هجرتي أن عملها ينجح أكثر حين يكون لديها أسئلة عامة مجملة ثم تقيم منظومة اختبارية مفتوحة النهايات. وحين جلست إلى مجهرها الإلكتروني تساءلت، «ماذا هنا ينتظرني لأراه؟ ماذا هنا ينتظرني لأعرفه؟ بماذا تخبرني المادة عن العملية الحيوية وعما سيصير إليه المرض؟» موقف التلقي هذا في جوهره موقف تفان، موقف من يأتي إلى المادة موقرا إياها ويطرح عليها بعض الأسئلة بتواضع واحترام. ومردود هذا فيما قالته هجرتي عن أنها «تلقت هبة»:

حينئذ بت حرة في رؤية ما هنالك حقا. بدلا من أن يكون لدي فكرة مفترضة قبلا عما أريد أن أجده. وهكذا بات على أن أكابد مشقة تشكيل الصورة بأسرها وتكديس مجمل المادة التي تكشف «ماذا هنالك». ثم أشرع في تصنيفها وتعيينها وأقول، «تبدو المسألة على أن هذا هو الذي يحدث. هل نستطيع أن نختبرها لنرى ما إذا كانت صادقة حقا؟» وحينئذ فقط نجري التجربة الدقيقة بالفعل لنحصل على الإجابة بنعم أو لا. جماع العمل الذي قمت به كان يطرق مجالا جديدا. الكثير من المادة لم يكن اختبارا لفرض كنت قد شكلته فعلا. بل كان ممارسة فعل الملاحظة وابداع مجالات جديدة للعمل. لقد عشقت العمل! شعرت بأنه شديد الإبداعية بالنسبة لي[٦].

و بعد الـ «آه، ياه!» المبدئية يتطلب الأمر خبرة ومعرفة لتدرك أن البيضة الذهبية قد سقطت في مختبرك. ثم يتطلب كما هائلا من الخطوات المنطقية والتحليل والتركيب من أجل ضم كل هذا معا. وكان هذا يعني لهجرتي أن كل ما رأته قبلا لا بد أن يتواءم معا في منظومة حية وتستنتج منها ما يقال عن وظيفة الكائن العضوي ككل. إنها تلاحظ ما يعمل وما يفشل. وتندهش لماذا تختمر الملاحظات داخل الحاوي الذي هو ذاتها. وفي المجالات التي تعمل فيها وظائف الحدس لديها بصورة أفضل. يكون عقلها قد تهيأ بسنوات من القراءة والملاحظة والخبرة. وحين تتلقى بعد هذا ملاحظات جديدة، تجد تلك الأفكار تتشكل في هيئة نمط عضوي من السبل. يتضمن التحليل المنطقي ولكن ليس يقوده المنطق. وفقط عند هذه النقطة تشرع في التساؤل: هل هذا كذا أم كذا؟ وهي تشعر أن الباحثين لا يستطيعون أن يعملوا بكفاءة في أي مجال جديد من مجالات المعرفة ـ والعلم يكاد يكون معرفة جديدة ـ وهم مثقلون بأفكار متصورة قبلا.

غالبا ما نسير بسرعة فائقة من مرحلة الملاحظة إلى استنتاج الفروض، ونضع تنبؤات ونجري «التجربة الدقيقة». ويتطلب هذا إيمانا قاطعا في قيمة العملية ليؤيد النتائج التي ننتهي إليها ويسمح للاحتمالات الأخرى بأن تطفو على سطح اللا وعي. وتصف سيجريد ميردال الباحثة في السرطان مقاربتها «ليس بأن أقرر الأمر اولا بصورة صحيحة تماما. بل فقط مجرد نمط من الإنصات – فقط الإنصات، بغير أن تعرف كيف أنك تنصت»[٧].

لسوء الحظ، يعتمد نظامنا في تمويل العلم على خطط تجريبية تفصيلية على مدى يمتد من ثلاث إلى خمس سنوات وقائمة على سلسلة من التنبؤات حول كيف ستسير التجارب. وهذا يجعل العلم أقرب إلى نوبة العمل المخططة منه إلى رحلة الكشف. وغالبا ما يشعر الباحثون الذين لا تسير مشاريعهم في الجهة المقصودة بما يشبه الفشل. أما تحت راية الحرية في مزيد من الاسترخاء، والمقاربة مفتوحة النهايات. فحتى النتائج «السلبية» تخبرنا بشيء ما عن الطبيعة. في الصناعة، عادة ما تحتجب «الآفاق المترامية» للبحث، تحت وطأة المطالبة بموقع في السوق وصنع أرباح فورية. الشركات الكبرى مثل شركة إيه تي وتي AT&T هي فقط التي تستطيع سد نفقات مؤسسات البحث الكبرى المكرسة للمزيد من النهايات المفتوحة والاستكشاف طويل المدى. والآن، كنتيجة للتنويع أصبحت مختبرات بل Bell أيضا أكثر انسياقا لدوافع السوق، حيث أن نجاح التجربة يتحدد نهائيا بخط النهاية فيها. وكما قال أحد العلماء بعد أن انتقل من العمل الأكاديمي إلى شركة للتكنولوجيا الحيوية، «النتائج السلبية ليست هزلا فارغا كما جرت النظرة إليها». إن التركيز على المنتجات السريعة التطور لا يترك إلا وقتا ضئيلا للتلقي. وإذ يجري العلم في حلبته الحامية الوطيس تتضاءل مرونتنا وقدرتنا على الاستجابة للطبيعة.

الإنصات إلى «جلبة» الطبيعة

عادة ما تدخل المعطيات المأخوذة من الطبيعة إلى الآلات وأجهزة الكومبيوتر، لا تراها عيون الإنسان. ومع نمذجة الكومبيوتر، يمكن لجلبة الطبيعة أن تتبرمج حرفيا. مثلا، يكتب جيمس لافلوك J. Lovelock كيف أعاق «العلم الجسيم» سبيل اكتشاف ثقب الأوزون. لقد أنفقت أموال طائلة على قياسات القمر الصناعي والبالون والطائرة ونماذج كومبيوترية باهظة الثمن للإستراتوسفير(*) تحسن معها إلى حد بعيد فهمنا للغلاف الجوي. للأسف، كان منمذجو الكومبيوتر على يقين من أنهم عرفوا كل ما يخص الإستراتوسفير، حتى برمجوا أجهزة القمر الصناعي بحيث ترفض المعطيات التي تختلف جوهريا عن نموذج التنبؤات. طالعت الأجهزة ثقب الأوزون، ولكن

(*) الاستراتوسفير stratosphere هو الجزء الأعلى من الغلاف الجوي. [المترجمة].

أولئك المسؤولين عن التجربة تجاهلوه، قائلين بانفعال، «لا تزعجنا بوقائع، نموذجنا يعرف أفضل». وخلال بعثة في الأنتركتيكا، رأى ثقب الأوزون ملاحظان وحيدان استعملا أداة رخيصة الثمن عتيقة الطراز[٨].

حين يحصل الباحثون على النتائج التي يتوقعونها، فالأرجح أن يثقوا في المعطيات، أما حين يصلون إلى نتائج شاردة فالأرجح أن يعيدوا التجربة. وعلى وجه الخصوص، يغدو عسيرا أن تحتفظ بعقلك متفتحا بعد أن تسير الأشياء في اتجاه معين ويغدو المطلوب تجربة واحدة لكي تقول «أجل، هذه هي الإجابة النهائية». أما حين لا تتفق النتفة الأخيرة مع الأحبولة، فإنه من السهولة تحديدا أن تتجاهلها. إذا وقعت نقطتان خارج المنحنى البياني، فثمة ما يغري بتصور أن هاتين النقطتين عن معطيات سيئة- وهذا ما يحدث غالبا. ولكن الحق الصراح هو أن معطيات هاتين النقطتين تحاول أحيانا أن تبلغنا بشيء ما ذي مغزى في مباراة (حزر فزر) التي نلعبها مع الطبيعة.

كيف يتصرف العلماء حين يصلون إلى نتائج غير متوقعة. معطيات غير متوافقة؟ العلماء النابهون المدققون يعيدون التجارب كي يكتشفوا ما إذا كان الشرود «حقيقيا». فإذا كان هكذا، يطرحون جانبا أفكارهم المسبقة ويشرعون في التساؤل عن تضمناته. العلماء النابهون يكافحون دائما للاحتفاظ بتفتحهم العقلي حتى لا يفقدون مفتاحا من مفاتيح الحل. ويبتهج أفضل العلماء حين يحصلون على نتائج لم يتوقعوها... وذلك بعد مراجعة الأجهزة المعملية، ومراجعة مضاعفة للأخطاء البلهاء والتأكد من أن التجربة أجريت بالطريقة الصحيحة. النتائج الشاردة تفضي بهم إلى اتجاه جديد وهذا أمر مسل. وها هي ذي عالمة الحيوان إنجريث ديرب- أولسن I. Deyrup-Olsen بدلا من أن تصرف النظر عن المعطيات المعارضة بوصفها شاردة، بوصفها استثناء، فإنها تتضاحك بحبور أمام مشهد الحصول على معطيات تناقض نظرياتها أو تنبؤاتها. وحين تكشف لها البزاقات العريانة التي تدرسها عن نتائج غير متوقعة، تقول:

> هذا هو أفضل ما يمكن أن يحدث، لأنه يبين لك أن ما كنت تفكر فيه خطأ أو قاصرا للغاية، وأن الحيوان يخبرك أن تلك ليست إطلاقا الطريقة التي تسير. لابد من المجاهرة بأني وجدت هذا يدفع الطلاب كثيرا، فحين يأتون ويجدون نتيجة لم

> يتوقعوها ويسألون لماذا كان ما يفعلونه خطأ. تكون الإجابة أن أي شيء يفعله الحيوان صواب. ودائما يكون هذا عيدا من أعياد الظهور بالنسبة لهم. وبالنسبة لي انا أيضا. إنه بالضبط واحد من تلك الأشياء المدهشة التي تتعلم أنك لا تعرفها وأن الحيوان أو الكائن العضوي يعرفها[9].

و بدلا من فرض إجابة على التجربة. والنظر إلى المعطيات المنحرفة عن مسار الإجابة على أنها غلطة لا بد من محوها. نجد المقاربة الأنثوية المتسمة بالتلقي هي «الإنصات إلى المادة». وبهذا يغدو العلم حوارا مع الطبيعة بدلا من أن يكون محكمة تفتيش. تصف باحثة السرطان سيجريد ميردال كيفية إنصاتها إلى تجاربها:

> هناك سؤال عن كيفية تصرفك حين لا تسير معطياتك في الطريق الذي تريدها أن تسير فيه. ثمة احتمال بأن تفكر «آه كلا. حدث شيء ما خطأ. لقد فشلت تجربتي». أو «هل طرحت السؤال خطأ؟» وتضع المعطيات في الدرج. وأعتقد أن المقاربة الأنثوية هي أن تسأل «ماذا تحاول هذه المعطيات أن تخبرني به؟» وتأخذ في حسبانك أن الطبيعة قد تكون مشوقة ومعقدة أكثر مما توقعت. ولكن ربما كانت بالتالي أكثر أناقة إلى حد ما. لقد وصلت إلى تفسيرات مختلفة بالكلية عن طريق التعامل الفعلي مع المعطيات. وإذا انقلب شيء ما إلى حمق صراح، أمنحه فرصة. ولربما كان إعطاء شيء ما فرصة لهو مزيد من الأنثوية[10].

الاستعداد للتضحية بالأفكار المسبقة وبالنظريات الأثيرة يتطلب تواضعا. بعض الناس يحبون أن يكونوا على صواب دائما. خصوصا إذا كانوا يرمون إلى موقع في السلطة. وهكذا يتحدون بأفكارهم عن كيفية عمل الطبيعة حتي يصعب اعترافهم بأن الفكرة خاطئة لأن هذا يعني أنهم هم الخاطئون. الأنا المتضخمة تنطوي على ارتهان الباحثين في محبس أفكار. ويشعرون بتواضع الشأن إذا ثبت أنها خاطئة - على الرغم من أن تقدم العلم يتطلب تفنيد نظريات. تقول سيلفيا بولاك S. Pollack يصعب أن تتذكر الإنصات إلى المادة لأنه لا واحد منا كان سيخوض غمار العلم من دون أن يتزود بأنا مترعرعة تماما[11].

فرضت المعطيات المعارضة على عالمة البصريات دافيدا تيلر D. Teller أن تعيد التفكير في بنيتها النظرية، وقبل كل شيء مبرراتها لوضع التنبؤات. غرض العلم، بالنسبة لها، هو تطوير توصيفات دقيقة للظواهر الطبيعية، وتطوير نظريات يمكن رفضها في المستقبل[12]. ومن أجل إنجاز هذا آمنت بأن القدرة على الإنصات إلى ما تخبرك به معطياتك هي قدرة ذات أهمية حاسمة. وحين يأتي دور الإنصات إلى الطبيعة، تقول تيلر «إذا كان أبعد هدف لك هو أن تكتشف كيف هذا الكون في واقع الأمر. وإذا لم تأت المعطيات بعد هذا متفقة مع تنبؤاتك. فهذا شيء مقبول تماما. لأنك أردت اكتشاف ما كان صادقا»[13].

حين تنطلق استكشافنا مدفوعة بدافع الفضول. من دون أية تصورات مسبقة، تدهشنا أعاجيب الطبيعة وبراعتها.

نظريات نعرض عنها

إن الجهد والإثبات المطلوبين لإقناع الناس بتغيير عقولهم يفوق ما هو مطلوب لجعلهم يتقبلون نظرية جيدة تطرح لأول مرة. وأنا أعرف من خبرتي في الصناعة أن الناس يطلبون المزيد من البيانات ومن الإثبات لإحلال التغيير في جزئية معينة أو في إجراء من إجراءات التصنيع يفوق ما يطلبونه من أجل تبني عملية جديدة أصلا. ويعرف أهل التسويق أن طرح المنتج لأول مرة في حيز تسويقي موات يقطف ثمار القصور الذاتي للمستهلك. يعتاد المستهلكون على المنتج ويصبحون في حاجة إلى دافع وطيد لكي يتبنوا بديلا له. ولأنهم منشغلون بأشياء أخرى. فلا وقت لديهم لتقويم جهاز جديد إذا كان القديم يلبي معظم احتياجاتهم. وبالمثل تماما. حين تفسر النظرية معظم الظواهر وتعطي بعض التنبؤات، يتجاهل معظم العلماء «الجلبة». ولكن، من أعطاف جلبة اليوم يخرج النموذج الإرشادي القياسي [البراديم] الجديد في الغد[14].

من الناحية التاريخية، تواجه الأفكار والنظريات الجديدة عموما مقاومة: بعض العلماء رفضوا مجرد النظر من مقراب جاليليو. وحين قام بتدريس نظرية كوبرنيقوس عن الكواكب التي تدور حول الشمس، احتجزته السلطات في منزله على مدى السنوات الثماني الأخيرة من حياته. وفي خواتيم القرن التاسع عشر انتهك اكتشاف الأشعة السينية توقعات حصينة وفتح أبواب ذلك

العالم الغريب حتى جاهر عالم بارز كاللورد كالفن بأن الأشعة السينية خزعبلات متقنة(١٥). ونحن نعزو اضطهاد جاليليو إلى سيادة الدوجما(*) الدينية ونعتقد أن عقولنا أصبحت أكثر تفتحا في العصور الحديثة. ومع هذا، فما أكثر الأمثلة على المعطيات والنظريات التي قبعت عقودا من السنين حتى يسمعها أحد لأنها تعارض الدوجما العلمية السائدة. لقد تهكم الفلكي البارز آرثر إدنجتون A. Eddington من نظرية سابراهمنيان تشاندراسكار(**) عن علاقة الكتلة بخسوف النجوم، وانقضت عشرون عاما قبل أن يتم قبولها. وفعلا عملت عالمة الوراثة بربارة ماك كلينتوك على انفراد لما يربو على ثلاثين عاما، مستمسكة برؤيتها لتعقد التنظيم الو راثي التي تختلف عن الدوجما الأساسية في علم الوراثة، وذلك قبل أن يتم الاعتراف بعملها. صمدت على مدار العقود بالحد الأدنى من التمويل. وتسلمت العام ١٩٨٣ جائزة نوبل لاكتشافها العناصر الوراثية المنتقلة المعروفة باسم «الجينات المتنقلة».

و في وقت أحدث، صرح أحد محرري مجلة «نيتشر»، أي أحد حراس بوابة المعرفة العلمية، بأن كتاب عالم الكيمياء الحيوية روبرت شلدريك R. Sheldrake علم جديد عن الحياة: فرض السببية التكوينية لهو «عمل يثير الغيظ» وجاهر بأنه «أكثر ما رآه خلال سنوات عديدة استحقاقا للحرق»(١٦). لقد رفض الكتاب بوصفه «علم زائف» على أساس أن شلدريك لم يصور بدقة معالم التشكيلات الجينية التي يصفها. وعلى الرغم من أن صحة فرض شلدريك تظل غير مثبتة، فإن العالم الحائز على جائزة نوبل بريان جوزيفسون B. Josephson عارض الرفض الصريح للمحرر. أشار جوزيفسون إلى أن ظواهر الحرارة والضوء والصوت والكهربية والمغناطيسية قد درست طويلا قبل أن يكون ثمة أي فهم لطبيعتها الحقة. أما دعوى المحرر أن الفروض القابلة تماما للاختبار هي فقط التي نعتبرها نظريات، فكان رد جوزيفسون عليها بأن هذا المعيار يحول بيننا وبين اعتبار الثقوب السوداء والنسبية العامة نظريات علمية مشروعة. وفي ختام رسالته، يدافع عن اتجاه أكثر نزوعا نحو تلقي التطورات المستجدة كما أنه يوبخ المحرر قائلا:

(*) الدوجما dogma هي المعتقد اليقيني المتصلب المغلق، فتسلط على العقل فلا يقبل نقاشا أو تعديلا او تطويرا. [المترجمة].

(**) سابراهمنيان تشاندراسكار (1910-1995) S. Chandrasekhar عالم هندي درس الفيزياء في الجامعة بمدراس، تخرج عام ١٩٣٠، حصل على منحة للدراسة بكمبردج فنال الدكتوراه عام ١٩٣٣. وسافر الي امريكا حيث عمل في جامعة شيكاغو. كانت له رؤية تجديدية في فيزياء الفلك و بنية النجوم و تركيبها و إشعاعاتها. حصل على جائزة نوبل العام ١٩٨٣. [المترجمة].

الضعف الأساسي عند المحرر هو الإخفاق في الاعتراف بمجرد إمكانية أن توجد وقائع فيزيائية أصيلة خارج نطلاق التوصيفات العلمية السائدة. والحق، أن نوعا جديدا من فهم الطبيعة ينبثق الآن، ذا مفاهيم تجنح نحو الدلالة على واقع يعتمد على الذات (والآن نقول ربما يكون السببية التكوينية). هذه التطورات لم تقتحم بعد المجلات العلمية الرائدة. ولا يملك المرء إلا أن يأمل في أن يتوقف المحررون قريبا عن عرقلة الطريق الواعد للتقدم. وبدلا من هذا نحثهم على متابعة المجال[١٧].

يعتمد قبول معطيات أو نظرية جديدة على توافقها مع الرؤية السائدة لكيفية سير العالم. وتبين دراسات الغش والخداع في العلم أنه من الأيسر أن يؤخذ في الاعتبار عمل مخادع إذا كان متفقا مع نظريات يسود الأخذ بها[١٨]. وعلى العكس من ذلك، نجد الإنصات العميق للطبيعة يدفع العلم إلى مراجعة توصيفاته للحقيقة.

إن الإنكار آلية سيكولوجية مفيدة في حماية أنفسنا من التعامل مع أشياء تهددنا. ببساطة ندعي أنها لا توجد. ولكن الإنكار لا يصلح في خاتمة المطاف. وعن طريق شجاعة الترحيب بالتلقي يستطيع العلماء أن يروا أشياء جديدة- أشياء كانت هنالك على طول المدى، من قبيل التغيرات في السماوات، التي أنكرها آخرون بوصفها مستحيلة. وعلى الرغم من أن العلم بصميم تعريفه يستكشف المجهول، فإن دلالات ما نكتشفه ربما تكون أكثر مما يرغب الناس في التعامل معه.

استقبال هولات الطبيعة

إن العلم في نزوعه لفرض النظام على الطبيعة، بدلا من الإنصات إليها، قد تجاهل الخامة الغفل الفوضوية، الهولات، جلبة الطبيعة. وعلى أساس من الإيمان بكون نظامي، حدد العلماء قيمة النظرية تبعا لقدرتها على تفسير العلة والمعلول. ناضل العلم لجعل الطبيعة أكثر قابلية للتنبؤ. وعلى مدار القرون، انزوى جانب الشواش من الطبيعة في غياهب النسيان تماما مثلما انزوت الأنثوية.

و كما قد ينبذ العلماء إحدى المعطيات. أو كما قد يقمع محررو المجلة العلمية نظرية ما. بالمثل تماما انتظم العلم الغربي على تجاهل الشواش المحيط بنا في صورة شلالات المياه، صنبور تتساقط منه القطرات، والزلازل، والدخان المتصاعد من غليون. وبدلا من هذا. بذل العلم قصارى الجهد لاختزال الطبيعة في فئة من المعادلات الخطية، وملاحظة تناسب العلاقات بين القوة والعجلة. بين المادة والطاقة. بين الكهربية والمغناطيسية. المعادلات الخطية من قبيل (١ = ﻻ + ا) تسير جيدا: يمكن أن تتبدى من خط على رسم بياني. يمكن أن نأخذها على حده أو نعود لنضيفها معا مجددا. ونستخدمها في التنبؤ بحصيلة الفعل أو تفسير عمل الساعة. المعادلات الخطية يمكن حلها: بالنسبة لكل 'y' هناك إجابة واحدة صحيحة لـ '١' حيث أن (y = 4 وx = 5) وهذه القدرة على تفسير الطبيعة والتنبؤ بها دفعت الفيزيائي بيير سيمون لابلاس (١٧٤٩-١٨٢٧) إلى أن ينتفخ زهوا وهو يؤكد أنه إذا أعطي الشروط الأولية والقدرة على إجراء الحسابات. لاستطاع أن يتنبأ بحالة الكون في أية لحظة مستقبلية[١٩].

و في الوقت نفسه. نظروا إلى طائفة كاملة من المعادلات - هي المعادلات اللاخطية- بوصفها غير طبيعية لأنها تمثل أبنية رياضية لا تتلاءم مع نماذج الطبيعة كما وصفها أقليدس ونيوتن. نظر علماء الرياضة إلى المعادلات اللاخطية بوصفها «مرضية» تمثل «معرضا لهولات الطبيعة»[٢٠]. وقطعا لا تسير هذه المعادلات جيدا. معادلة لاخطية تبدو بريئة مثل ($Xn + 1 = 2xn$) لا يمكن حلها لنحصل على إجابة واحدة صحيحة لأن الحدود مضروبة في ذاتها عدة مرات (و يعرف هذا بأنه حلقات لولبية من التغذية الاسترجاعية). وبالتالي. يتضخم أي تغير طفيف في أحد المتغيرات ولا يتناسب مع المتغيرات الأخرى. أحيانا يكون له تأثير وبيل عليها. وحين تضع النقاط في رسم بياني. لا تمثل المعادلات اللاخطية خطوطا منتظمة أو منحنيات سلسة ـ إنها تمثل حلقات لولبية، ارتداد معاكس، وانقطاعات. قد يسير الخط بشكل جيد إلى حد ما ثم يتفرع فجأة إلى خطين. وبينما نجد حل معادلة خطية يمكن العالم من التعميم والتنبؤ بحلول أخرى، تجنح المعادلة اللاخطية نحو عدم إتباع طريق ثابت وإلى معالجتها فرادى. المنظومات اللاخطية غير قابلة للتنبؤ.

و مع هذا قد تدهشنا بنيات عميقة من النظام تقبع في داخل منظومات الشواش. وهذه واحدة من الاكتشافات التي تمثل مفتاحا في علم الشواش science of chaos. أجل لا يمكن التنبؤ بحلول المعادلات اللاخطية ولا يكون لها حل واحد هو الصحيح. ومع هذا ليس ثمة عشوائية كاملة. وعلى الرغم من أنه لا يمكن التنبؤ بدقة بكل تكرارية لمعادلة خطية. فأنها ترسو داخل حدود معينة- كذبذبات البندول. ويمكن بشيء من التلقي أن ننتظر حاصل العملية أو نتفاعل معها. ولكن لا يمكن أن نحددها قبلا أو ننظم لها نتيجة معينة.

حين بدأت أقرأ لأول مرة عن علم الشواش الناشيء. راعني على التو تماثلاته مع الخصائص المعزوة للأنثوية: عدم القابلية للتنبؤ والعملية اللاخطية وأهمية السياق وترابطية الأجزاء مع الكل الغير قابلة للانفصام. ويذكرنا هذا بملاحظات جيليان وبلنكي وزميلاتهما ومفادها أن النساء يجنحن إلى النظر للمعرفة وللموقف الاخلاقي في صميم الحركية المعقدة للموقف - بدلا من إقامة النظرة على أساس فئة من القواعد. وسوف نستكشف في الفصل السادس المزايا التي تهبنا إياها المنظومات اللاخطية والتي تنبع من حساسيتها المرهفة للسياق.

من المثير للفضول. أن لغة نظرية الشواش تستعير الفاظا من عالم المرأة والمنزل. وفي تعارض مع لغة الرياضيات ذات الدقة الصارمة والكفاءة العالية. توصف المفاهيم في علم الشواش بأنها رماد ونسج العنكبوت وأقداح ورغوة ورقائق الفالوذج والمنشفة المطوية والأشكال الملخبطة والخرانط الغفل الهينة وخثارات اللبن ومصل الجبن. وبدلا من عالم أقليدس المثالي. عالم النقاط والخطوط والمربعات والمكعبات. تكشف نظرية الشواش عن المدى الممتد بين الخطوط آحادية البعد والمربعات ثنائية البعد والمكعبات ثلاثية البعد. وتستخدم هندسة الفراكتال(*) من أجل نمذجة الأشكال الغير نظامية للسحب والجبال والأشجار والسواحل (مثلا. ساحل بريطانيا له بعد كسري هو ١,٦٢). وكما أوضحت كاتبات نسويات من أمثال إيفيلين فوكس كيلر. المجاز واللغة يشكلان تفكيرنا ويؤثران على الخطاب العلمي. يبدل علم الشواش من طريقة رؤيتنا للعالم. وبوصفه صوتا أنثويا. يغير العلم حتى أعمق جذوره، عن طريق تغيير لغته. لغة الرياضيات.

(*) الفراكتال fractal شكل هندسي مكون من تكرار سطحي و تكرار جزء من أجزائه التي قد تعد بملايين الملايين نفس الصفات الإحصائية التي للشكل الكلي. و تتميز بأنه كسري الأبعاد. [المترجمة].

من الشائق أن علم الشواش نشأ عن الرياضيات، التي أصبحت تفوق سائر سبلنا في اختزال النظرة إلى العالم: يختزل البيولوجيون الحياة إلى فئة من التفاعلات الكيميائية، ويفسر الكيميائيون الحياة بمعادلات كيميائية ترسم صورة التفاعل الذري، ويختزل الفيزيائيون المادة إلى مصفوفة من المعادلات الرياضية. وحينما توصف الظاهرة بفئة من المعادلات، فهي «معروفة». فقد بات من الممكن التنبؤ بها ومضاعفتها والتحكم فيها. وفي الوقت نفسه، أمعن علماء الرياضيات في أن ينأوا بأنفسهم عن أي تطبيقات لعملهم على العالم. وبأنماطهم في التفكير البحت، استنبطوا كل شيء من مبادئ أولية مستخدمين التحليل المنطقي الصارم. لقد آمنوا بأن الرياضيات مستكفية بذاتها، هي في حد ذاتها كل شيء.

وإذا بالكومبيوتر، وهو أكثر اختراعات الإنسان إيغالا في المنطق، يدفع على حين غرة من حدود المنطق ويفتح الباب أمام ما لا يمكن التنبؤ به. وعن طريق فتح المجال لممارسة الرياضيات كما يمارس العلم التجريبي، أخرجت أجهزة الكومبيوتر علماء الرياضيات من دائرة التجريدات التحليلية والمبرهنات المثبتة منطقيا والأبنية النظرية. والآن استطاع الباحثون أن يتلاعبوا بالمعادلات الخطية، ويتفاعلوا معها، ويرقبوا نماذج غير متوقعة تتطور وتتحول على الشاشة. استطاعوا أن يبحثوا عن تفهم مسلك كان بالغ التعقيد بالنسبة للمناهج المألوفة في الرياضيات. ومن أجل نشأة علم الشواش الجديد اجتمع معا الباحثون في علم المناخ وعلم السكان والبيولوجيا والفيزياء والفلك والديناميكا الحرارية والبيئة والاقتصاد وعلم وظائف الأعضاء والرياضيات. ولكن عندما أصبح هذا العلم ذا شعبية، فضل الكثيرون من ممارسيه أن يتجنبوا كلمة «الشواش» chaos المفعمة بالأحاسيس مفضلين ما هو أكثر دقةعلم التعقيد science of complexity.

تطورت دراسة الفراكتال بصورة مستقلة عن «نظرية الجواذب الغريبة والتطور الشواشي (أو المتجه لأكثر من مرمى stochastic لقد نشأ اهتمام بنيو مندلبرو B. Mandelbrot بالفراكتال، بشكل رمزي، حين التقط مراجعة كتاب من سلة مهملات أحد علماء الرياضة «البحتة». وعن تلك المراجعة المهملة لكتاب انبثقت هندسة الفراكتال التي شغلت مندلبرو طوال حياته. على مدار سنوات عديدة لم يشاركه أحد البتة اهتماماته. وكشأن سنجاب يجمع

جزئيات من رقائق مصقولة، كان مندلبرو يبتهج حين يجد إشارات مبهمة في أعمال قديمة تبرق بومضات خاطفة لمشاغله واستبصاراته بشأن ما هو مفتقد في الهندسة. ودائما ألقي بعملهم على جانب الطريق ولم يتقبله أحد. وبالمثل، جهود مندلبرو لوصل الهولات الرياضية بأشكال في الطبيعة واجهت مقاومة عتيدة، بينما يتم قبول الأشكال المجردة بهدوء. راق لعلماء الرياضيات البحتة الاعتقاد بأنهم يتعالون على حدود الطبيعة[٢١].

لاحظ يونج أن شيئا غريبا يحدث. حينما يهيمن على الحياة الواعية حد أقصى، اتجاه آحادي الجانب (من قبيل التأكيد الأقصى لعلماء الرياضة على المنطق). تناضل النفس لتعويض أحادية الجانب. ومع مرور الوقت، يبني المقابل المتساوي قوة في اللاوعي، وشيئا فشيئا يثبط من أداء الوعي- حتى يقتحم في النهاية سيطرة الوعي لكي يستهل حياة خارجة من ظلال اللا وعي المعتمة. حينئذ تستطيع المقابلات أن تشكل شريكا مساهما. يستعمل يونج مصطلح سبل الأضداد enantiodromia لانبثاقة المقابل اللا واعي بمرور الوقت. لقد استعار المصطلح من هيراقليطس حاملا الفكرة القائلة إن كل الأشياء تتغير إلى النقيض مع مرور الوقت، كدورات الميلاد والفناء، البناء والهدم. وعلى سبيل طرح الأمثلة، يشير يونج إلى التحول الذي طرأ على القديس بولس في طريقه إلى دمشق، والتحول الذي طرأ على سويدنبورج من دارس مبحر في المعرفة إلى عراف راجم بالغيب[٢٢]. والآن، يتبدل معنا علم الرياضيات البالغ من الدقة منتهاها. وبشكل من أشكال سبل الأضداد. يتحول إلى بؤرة الغير قابل للتنبؤ واللاخطي والشواش، إلى «هولات» الطبيعة الفوضوية. وكمحصلة لهذا، انبعثت الحياة في أعطاف تماثلات الهندسة الأقليدية الباردة الجافة وذلك بفعل الجمال الأخاذ للفراكتلات.

إن استكشاف الثراء الكامل لنظرية الشواش يتجاوز حدود هذا الكتاب، إلا أن ثمة توازيا مثيرا بين القيم والمنظورات التي يهبنا إياها علم الشواش وبين الأنثوية- وتماثل الأسباب التي جعلت الثقافة الغربية الأبولونية تنحي كليهما جانبا. ووفقا للمنطق الغربي أي منطق إما/أو، إذا كان النظام خيرا، فإن الشواش Chaos شر لأنه المقابل للنظام. لقد عزا الرومان الكتلة المختلطة في بداية الخلق إلى ربة تدعى كايوس وصور البابليون الشواش على أنه من هولات الطبيعة. إنه الشيطانة تيامات، التي ذبحها مردوخ المحارب من أجل تأسيس الحضارة. يسوى أرسطو بين السماء المذكرة وبين النظام والثبات، ويربط بين الأرض المؤنثة وبين

التغير والفساد. وفي مقابل النظرة الغربية للشواش كنظرة باغضة له تواقة للانتقام منه. ميز الطاويون في الصين الشواش (هن - تون) بأنه سخي[٢٣]. وبينما كان ينظر في الماضي إلى المنظومات المعقدة على أنها شواش لا سبيل البتة إلى تنظيمه. يساعدنا علم الشواش الآن على أن نتصور المنظومات المعقدة بوصفها «ثرية في المعلومات كأحرى من أن تكون مفتقرة إلى النظام»[٢٤].

من نواح عديدة. آمنت بأن علم الشواش يتحدث بلسان الأنثوية- ليس في أنه يرفع شأن القضية النسوية مباشرة أو أن النساء ساهمن بقسط وافر في إخراجه (و حسب علمي قلة من الرواد العظام فيه كانت من النساء) ولكن لأنه يسلط الضوء على صوابية سمات جعلت لها الحضارة الغربية قيمة سلبية. يؤكد إليا بريجوجين I. Prigogine وإيزابيلا ستنجر I. Stengers، وهما مؤلفا كتاب «النظام يخرج من الشواش: الحوار الجديد بين الإنسان والطبيعة». على أن «الشواش يتمثل ظواهر لم نتعرف عليها حتى الآن. ليس فحسب بل يتمثل أيضا فئة من القيم أهملت ظلما وبهتانا»[٢٥]. وأعتقد أننا نستطيع أن نظفر باستبصار لصميم قيمة الأنثوية إذا استكشفنا الأدوار البنائية التي يلعبها اللانظام واللا خطية والجلبة في المنظومات المعقدة. لقد نحيت المنظومات اللاخطية جانبا، مثلما نحيت النساء جانبا وأبعدن إلى مكاتب في الأدوار السلفية حتى لا يشوشن نظام الخطاب العقلاني. وكما أطلق على النساء عالمات الرياضة الهولات.[٢٦] فإن الهولات التي جلبت تحت مظلة نظرية الشواش قد خرجت من ظلال العلم المعتمة وقدمت إسهامات مفيدة في فهمنا للطبيعة.

على الرغم من أن الديناميكا اللاخطية كانت معروفة في القرن التاسع عشر، كان يسود الاعتقاد بأنها غير مستصوبة في العلم لأنه لا يمكن حلها - تماما كما وصم الشعور والود بأنهما غير مستصوبين. كل ما في الأمر خلفية من «الجلبة» تتخلل التجربة. تماما كما يمكن أن يتخلل الشعور عملية صارمة لحساب المعطيات. والآن ينصت علم الشواش إلى الجلبة ويجد مستويات من النظام داخل التقلبات البادية للمصادفة. بصميم التعريف. يعني إحراز «النظام» تصنيفا وترتيبا وتنسيقا وتحليلا - كلها عمليات لوظيفة التفكير. وفي P. 94 المقابل، يبدو الشعور مشوشا لأنه ينشأ عن التقويم الشخصي الجواني لا عن التحليل المنطقي. ولأن وظيفة الشعور ذاتية. قيل عنها إنها غير قابلة للتنبؤ- ولكن إذا أخضعناها للفحص، نجد بها تنظيما جوانيا خاضعا للقيمة. تؤكد وظيفة الشعور على السياق وعلى أهمية التقويم

الشخصي وهذا يرتد صداه في علم الشواش. وبدلا من المعدلات الإحصائية ثمة التأثير الذي يحرزه الشخص، ويكشف علم الشواش عن أن ما يحدثه الفرد من تغير طفيف في «الظروف الأولية» للموقف يمكن أن يكون له تأثير هائل على المحصلة النهائية. وتماما كما أعيد تصور الشواش على أنه معلومات متناهية التعقيد. يمكن بالمثل أن نعيد تقويم الشعور على أنه عملية معقدة من فرط ثرائها. وكمثل حالة حل المعادلة اللاخطية، لا تعطينا وظيفة الشعور في العادة إجابة منفردة هي «الصحيحة» بطريقة رتيبة. وكما عرضنا في الفصل الثالث، كل من وظيفة الشعور وفينوس، إلهة الاضطراب وليدة المحيط، إلهة الحب والجمال، كلتيهما لديها ما تمنحه للعلم.

على مدار تاريخ العلم، جرى التماثل بين النساء وبين «الطبيعة الأم» من حيث الدائرية واللاخطية واللاعقلانية وعدم القابلية للتنبؤ. والآن تبين دراسة الديناميكا اللاخطية أن هذه الصفات في واقع الأمر جوهرية للحياة. مثلا، يوحد علماء وظائف الأعضاء الآن بين الشواش والصحة لأن اللاخطية في عملية التغذية الاسترجاعية تفيد في التنظيم والتحكم. بعبارة أخرى، العملية الخطية تدفع برفق، وتجنح بخفة إلى أن تسير مع المسار. أما العملية اللاخطية فتعطي نفس الدفعة، وتجنح إلى أن تعود إلى نقطة بدايتها. درس آرنولد ماندل A. Mandell المنظومات الدينامية في المخ، ويقول ببساطة وهدوء «حين تصل إلى التوازن في البيولوجيا فإنك ميت»[٣٧]. المنظومات البيولوجية منظومات مفتوحة تحتفظ بالتوازن الدينامي في حالة انسياب وتبادل مع البيئة. إن المثال الأرسطي الذكوري للنظام الكامل- حيث يظل كل شيء في مكانه إلى الأبد يؤدي للموت. وتضخ الأنثوية الحياة في أعطاف العلم بأن تصب الاتقاد والمرونة في صميم المقاربة الخطية التقليدية للبحوث.

نفر من المتحمسين لهذا العلم الجديد وضعوه في مصاف التطور والنسبية وميكانيكا الكوانتم من حيث تأثيره على العلوم الفيزيائية ـ وعلى ثقافتنا. فضل آخرون الإبقاء على المفاهيم العلمية في حيز العلم وينزعجون حين تتراءى لهم النتائج المحتملة لتلك التطورات من مسائل فلسفية أو ثقافية. مثل هذا التوجه نوع من الفضول يبديه أولئك الباحثون لأن المنظومات اللاخطية تلقننا التواصل. من الناحية الرياضية، أثبتوا أن كل مستويات المنظومات الديناميكة تتفاعل ولا يمكن الفصل بينها في مقاطعات محكمة. هذا الإدراك يبدل أسس كل نظام علمي. وفي الفصل العاشر سوف نستكشف بمزيد من التعمق كيف مزق علم الشواش نظرتنا الاختزالية للعالم بوصفه ساعة وبفضله انهمر علينا فيض من الاستعارات ومن الكلية wholeness كشلال دافق.



و لكن، بنضج علم الشواش يشتد عود الحس الأصلي بالانفتاح والتركيب في شكل حقول منفصلة لا تستقبل استبصارات الآخرين. وبينما يفضل ممارسو الديناميكا اللاخطية أن ينظروا إلى أنفسهم بوصفهم يحلون مشاكل عملية وفنية ولا شأن لهم بالقاعدة الثقافية، نجد إليا بريجوجين الحائزة على جائزة نوبل يمد من نطاق تضمنات المنظومات التي تنظم ذاتها بذاتها وصولا إلى المجالات البيولوجية والاجتماعية. وبدلا من التركيز على النظام الخبيء في الشواش، نستكشف مع بريجوجين كيف يخرج النظام والتعقيد معا من الشواش في آن واحد. وعلى مستوى أساسي، يتحدى بريجوجين النظرة المصطلح عليها بشأن تأثير اللانظام على الكون. النظرة التقليدية للقانون الثاني للديناميكا الحرارية (الذي ينص على أن الإنتروبي يميل دائما إلى الازدياد في أي منظومة مغلقة) هي أن الطاقة في الكون تتناقص. وأدت هذه النظرة إلى النتيجة التشاؤمية القائلة إن الكون سوف يبرد حتى يصل إلى النقطة التي تغدو الحياة فيها مستحيلة. بين بريجوجين كيف أن المنظومات اللاخطية تسير عبر عملية سيميائية من الاضطراب والاختلاط - وتنبثق بمستوى من النظام أعقد وأكثر دهاء. وفي الفصل التاسع سوف نستكشف معا كيف يغوص الحدس في شواش اللاوعي ليتشرب العلم بالإبداعية. وأخيرا، بالإنصات إلى بعض من جلبة الطبيعة، وبالاعتراف المتلقي لهولات الطبيعة في قلب المجال النظامي للعلم، إنما نبدل منظورنا للعالم تبديلا جوهريا. ودعونا نستكشف الآن التفاعل المعقد بين المجتمع ونفسية العالم والعالم الموضوعي للعلم.



5 الذاتية

أن نكتشف أنفسنا من خلال التجربة

ميكانيكا الإدراك

كرست حياتي بأسرها لاكتشاف سبل جديدة لرؤية الواقع. كان لديّ دائما حس بأن ثمة المزيد لأراه فقط إذا استطعت إماطة لثام وهم، أو النظر بطريقة جديدة. وفي مراتع الطفولة، كان الكتاب الفكاهي الوحيد الذي اشتريته هو «ملابس الإمبراطور الجديدة»(*). حيث لم يلحظ عري الإمبراطور إلا طفل. في الصف السابع من دراستي الثانوية كان مشروعي للتخصص العلمي يستخدم عدسات لتغيير بؤرة الضوء - وهذه إحدى سبل تبديل إدراكنا. وحين قيادة السيارة أمارس مع نفسي لعبة حيث أحاول آن أنظر نظرة جديدة إلى المشهد الذي آراه كل يوم عساي أن أرى شيئا ما جديدا. آو أن أراه بصورة جديدة.

(*) The Emporer's New Clothes هى قصة الدنمركي رائد ادب الاطفال هانز كريستيان آندرسون المتوفى ١٨٧٥. عن امبراطور حرج عاريا وسط تصفيق و تهليل الجميع، حتى تقدم طفل صغير ليسأل لماذا يسير الإمبراطور عاريا؟ تجسد القصة براءة الاطفال من الزيف و النفاق و تملق ذوي السلطان وادراكهم التلقائي للحقيقة. انه سبيل للادراك. [المترجمة].

«ماذا لو ان النظرة الموضوعية للطبيعة استضاءت عن وعي بما هو شخصي. وأقيم الشخصي على أساس الموضوع؟

المؤلفة



تناقش ديباك شبرا دراسات مدهشة عن ميكانيكا الإدراك تبين كيف أننا بفروضنا نقيد حدود نظرتنا إلى العالم. في الهند يدربون الأفيال الوليدة عن طريق ربطها إلى غصن آخضر بحبل رهيف لبضعة أسابيع. هذا الفيل الذي تدرب على الغصن. إذا تم ربطه حين البلوغ إلى شجرة ضخمة بسلسلة حديدية سوف يفصم السلسلة (أو الشجرة) وينطلق في سبيله. ولكن حين ربطه بحبل رهيف إلى غصن أخضر، لا يحاول مجرد الهروب. فقد تعلم آن هذه هي حدود دنياه. وباستثناء قلة من الرواد، تبقي معظم الحيوانات آسيرة النماذج التي تأسست في مراحل مبكرة من الحياة[١] وفي المختبر، ربّى الباحثون الذين يدرسون الإدراك مجموعة من الهريرات في بيئة ليس فيها إلا شرائط أفقية. وحين البلوغ، لم تستطع هذه القطط رؤية أي شيء سوى العالم الأفقي. لقد كانت عمياء فعلا عن الأشياء العمودية التي تحيط بها، وبالفعل اصطدمت بقوائم منضدة لأنها افتقدت روابط عصبية وظيفية هي ضرورية لرؤية مثيرات الحس البصري العمودية[٢] تبين أمثال هذه الدراسات آن الخبرة البصرية يمكن أن تشكل المخ وتقيد القدرة على الإدراك.

وليس البشر استثناء من مثل هذه النواتج للتكيف مع البيئة. لم يستطع أهل فيوجو الذين زارهم داروين آن «يروا» السفينة في المرسى أمامهم - على الرغم من استثارتهم بمرأى القوارب الصغيرة التي عبر بها الفريق الهابط من السفينة بيجل إلى الشاطئ[٣]. الكمه الذين يولدون مكفوفين ويستردون بصرهم بعد عملية جراحية لا يعرفون كيف يفسرون ما يرونه. في البداية، لا يستطيعون تمييز المثلث عن الدائرة، أو الملعقة عن الشوكة، أو القطة عن الدجاجة[٤] وفقط بعد قدر معقول من الوقت والممارسة والمران، يستطيع أولئك الناس الخروج بحس بصري عن العالم. ونحن جميعا، في واقع الأمر، نتعلم كيف نرى. ومن أجل الخروج بمعنى من خبرة ما لا بد آن يؤول وعينا الدفعات الكهربية المنقولة من حواسنا إلى أدمغتنا. إن جانب من تكيفنا العادي هو اتفاق مع الآخرين بشأن ما نراه ونسمعه - وهذا يشكل واقعنا المتفق عليه. حين يرى أحدنا مشاهد آو يسمع أصواتا لا يستطيع الآخرون آن يقروا بها، نحكم بأنها جنون. الواقع الموضوعي شيء نعتقد أننا جميعا نتشارك فيه.

وبالمثل، لا يستطيع طلبة البيولوجيا «رؤية» الكروموسومات حين ينظرون إلى الخلية لأول مرة تحت المجهر. يتضمن مران العالم آن يتعلم ما هي النتيجة «الواقعية» مقابل النتيجة المصطنعة. وتماما كما يتعلم الطبائعيون naturalist كيف يميزون آشكالا في الطمي بوصفها آثار سير حيوان، يتعلم الفيزيائيون بالمثل أن يعينوا مغزى مسارات الجسيمات. وعلى الرغم من القول المأثور «ما في الأعيان هو ما في الأذهان»، يكشف أي كتاب في الأوهام البصرية كيف أن حواسنا عرضة للخداع الناشئ عن عوائدنا في التفكير.

مثل هذه الدراسات المثيرة للقلق تؤكد على أن جهازنا الحسي وروابطنا العصبية الداخلية تتطور كنتيجة لخبراتنا الحسية الأولية وكيف أننا نتعلم أن نؤولها. ثم أن جهازنا العصبي لا يستقبل إلا ما تمت برمجتنا على رؤيته، يستقبل فقط تلك المثيرات التي تعزز ما نعتقد أنه موجود. وبطريقة أوتوماتيكية نحجب تقريبا كل المثيرات المحيطة بنا إلا النذر اليسير. وهذا ما يسميه علماء وظائف الأعضاء الإحالة المعرفية السابقة على النضج. هذا الواقع المعرفي نتيجة لحدود في المفاهيم كنا قد شيدناها في وعينا. وبعدها يعمل جهازنا العصبي على تعزيز تلك الحدود.

على أن المستقبلات الحسية البشرية تكاد تدرك بطريقة واحدة معينة. فحين ننظر إلى زهرة، نرى آلوانا تتراوح بين الأحمر والأرجواني. لكن المستقبلات في عيون النحلة لا تستطيع رؤية الأحمر ـ وتستطيع رؤية الأطوال الموجية فوق البنفسجية. حين تنظر النحلة إلى زهرة بعيونها المكونة من عدسات قرنية ترى شكلا يختلف عن الشكل الهندسي البسيط الذي نراه نحن. أما الخفاش فيدرك الزهرة من حيث هي صدى لموجات فوق صوتية. يشعر بها الثعبان من حيث هي أشعة تحت الحمراء. تتحرك مقلتا عيني الحرباء على محورين، ولست آستطيع آن آتخيل كيف لها آن توحد ما تراه. ليس هناك طريقة واحدة هي الصحيحة للنظر إلى العالم «الواقعي». بل بالأحرى عدد كبير من العدسات نستطيع آن ندرك الواقع من خلالها. كلها تتعايش معا في الوقت ذاته. بعضها آكثر فائدة من البعض الآخر في تحقيق أغراضنا. ونحن نقوم بتقليص ذلك المجال من الإمكانيات اللا محدودة إلى واقع إدراكي معين، وكنتيجة حرفية لمعرفتنا. التي هي نتيجة لإحالة معرفية سابقة على النضج.

وحتى بين البشر. تتفاوت حدة أعضائنا الحسية، بالإضافة إلى مرد واسع لتأويل المثيرات. وبشكل أو بآخر، يخلق التوزيع الأوركسترالي مستوى لمجال العزف، ولكن، في واقع الأمر، ليست كل الآلات متصلة أو مستوية بصورة ملائمة. ومجرد استعمال الآلات يستلزم مهارة، ومن المطلوب إعداد نماذج للفحص بعناية.

يخضع البشر أيضا لضغط مماثل في عملية إدراك الواقع. في إحدى الدراسات، طولب من طلاب في جامعة هارفارد أن يصلوا خطا بآخر متساو معه في الطول من ضمن مجموعة تضم ثلاثة خطوط أخرى. حين العمل على انفراد، يخطئ الطلاب فقط بمعدل واحد في المائة من المرات. ولكن في حضور طلاب آخرين تدربوا على اختيار خط أطول يخطئ الطلاب في اختيار التوصيل الملائم بمعدل خمس وثلاثين في المائة من المرات. وحتى حين يختلف طول الخطين المفترض تساويهما اختلافا يبلغ سبع بوصات، يظل البعض مستسلمين لخطأ الأغلبية[٥] فهل العلماء كائنات فائقة لا يمكن تضليلها بمثل هذه السهولة؟

مثال الموضوعية

من الفروض الأساسية للعلم أن هناك كونا موضوعيا، منفصلا ومستقلا عن الملاحظ، ويمكن استكشافه عن طريق البحث العلمي. ونعتت العلوم الطبيعية بأنها التحقق الأكمل للموضوعية. على الرغم من أن الموضوعية لها أصولها في فلسفة الأخلاق وعلم الجمال. يجاهد العلم ليكون آية من آيات العقلانية، ولا يضمخه انحياز ذاتي أو شخصي أو سياسي. إن الموضوعية العلمية تدرب العقل على رؤية العالم بطريقة تحليلية مجردة. مثلا، تناضل عالمة البيولوجيا إنجريث ديرب ـ أولسن بثبات لكي تكون موضوعية حتى أنها تظل مهيأة لاستقبال معجزات الطبيعة:

> أحسب أن كل شيء أفعله له نكهته الذاتية، وعليّ أن أحارب هذا طوال الوقت. لأنني أريد حقا أن أعرف ما هي البزّاقة العريانة وكيف تفعل ما تفعله. ولا أريد أن أبدو متلونة بقولي «أنا لست مهتمة بهذا الجانب مما تفعله البزاقة لأنه ليس الجانب الذي أعمل فيه». أريد أن أحتفظ بعقلي متفتحا. والآن

أعمل معظم الوقت في مخاط البزاقة، وهو شيء بالغ الصعوبة، ومجال بالغ الإثارة، ولأني لا أعلم شيئا البتة عنه، عليّ إعداد التجارب. أسأل زملائي: «هل هذا ما تعتقدون فيه؟ ماذا ترون؟» لأنني منحازة. أحسب أنني أعرف ما يحدث. وحقا عليّ أن أحارب نفسي لكي أحتاط من انحيازاتي، وتلك على وجه التحديد هي الصعوبة في هذا المجال. أجدني هنالك طوال الوقت وعليّ أن أنتزع نفسي[٦]

الاهتمام بالعلم هو أن ترى ما هو واقع هنالك ـ الواقع الموضوعي ـ بدلا من أن ترى ما تتوقع أو تأمل أن تجده. وبسبب من تمرس العلم على الاختبارات الصارمة للنظريات الجديدة. ننتظر منه أن يضفي التعميم والمصداقية على تعريفات جديدة للواقع. تستطيع التجارب أن تثبت نظرية أو تدحضها. ويصف فيلسوف العلم في جامعة هارفارد إزرايل شيفلر I. Scheffler العلم بأنه «مشروع نسقي عام، محكوم بالمنطق وبالواقعة التجريبية، وهدفه صياغة الحقيقة بشأن العالم التجريبي. الحقيقة التي نبحث أساسا عنها عمومية، تعبر عنها قوانين الطبيعة، التي تخبرنا ما هو الوضع في كل زمان ومكان»[٧] الوقفة الموضوعية تستبعد المؤثرات التي تنال منها وذلك لكي تظفر بالحقيقة. وتجد عالمة الجو كريستينا كتزاروس الموضوعية جانبا من العلم يحمل الثواب والجزاء:

آحيانا تشهد الاجتماعات حججا متقدة حول كيفية تأويل البيانات. حينما يكون لديك وقائع قليلة للغاية، يمكن أن ينشأ عن التأويل الكامل لها ثلاثة أو أربعة تأويلات ـ أمامها عوائق من الخطأ و اللا يقين في القياسات. وقد تظفر بمن يناصر هذا التأويل أو ذاك لبعض الوقت، وليس هذا قائما على أساس الواقع لأنه ليس ثمة وقائع كافية. وأخيرا قد تجتمع وقائع أكثر وتتضح الإجابة، ويتفق الجميع. لديك في خاتمة المطاف نتيجة جديدة. وهذا هو الشيء المدهش بشأن العلم، والذي لا تجده إلا في العلم. وإذ لا يعود ثمة أي شك فتلك غاية. وعادة يوجد الكثير من الضغط العاطفي قبل أن تتخلص من فكرة ما سابقة. قد يكون ثمة نفر لهم أطوار غريبة

ليحاربوا هذا. ولكن إذا كانت البينة قوية يقبلها الجميع في *النهاية. وأحسب أن هذا أمر مدهش. واحد من أجمل جمالات* العلم أن هناك بعض الإجابات الموضوعية[٨].

يشدد العلم على البحث «الموضوعي» الذي هو نزيه غير منحاز ومتجرد وخلو من الأنا، وذلك من أجل إتاحة التشارك في المعرفة العامة ومن أجل تشييد بنية راسخة للواقع. يتبنى العلماء مثال الموضوعية سعيا للتحصين ضد المصالح الذاتية والتفكير التواق والرأي الشخصي. إن يقين الحجج العلمية وتجريبية البراهين يكفلان للعلماء في أنظار العالمين تجردا معينا يحسدون عليه. وبالثقة في الدليل الموضوعي. يستطيع الباحثون أن ينعموا بهدوء البال في مواجهة اللامبالاة أو الاستخفاف العام.

لاحظت الأنثروبولوجية شارون تراويك غي دراستها لفيزيائيي الطاقة العالية أن التجاهم إلى العقلانية والموضوعية والعلم يكشف عن شذوذ اجتماعي ينمو معهم وأنا تشبه أنا الطفل. في الأعم الأغلب يؤكد الفيزيائيون الشبان جهلهم بالدوافع البشرية. وبأي شيء «ذاتي». كما لو كان ذلك يؤكد تفانيهم في عملهم. أما تنامي الفطنة بدوافعهم الخاصة وبأفعالهم. فكان ينظر إليه على أنه تبديد لوقت ولانتباه من الأفضل إنفاقهما في العلم. وحتى الكشف عن الاهتمام بالتوافق مع الآخرين كان ينظر إليه بوصفه «لا يداني العلماء إلى حد ما»[٩].

عمّ الاعتقاد بأن دافع «المعرفة من أجل المعرفة» إنما لتحصين العلماء من التشرب بالدوافع الشخصية والمالية لإيجاد نتيجة معينة. من الناحية التاريخية، خدمت الموضوعية أيضا في فصل العلماء عن هيمنة الكنيسة وعن جذب القوي السياسية. أتت المصداقية من غياب المصلحة في الكذب. ومن أجل تأكيد الموضوعية والتعويض عن راسب الخطأ من قبل الأفراد تلجأ الممارسة العلمية إلى فرض وصاية الضوابط التجريبية والاختبارات المعمّاة وعشوائية مواد التجريب وتعزيز النتائج بواسطة الباحثين الآخرين والتحكيم الدقيق.

ومهما يكن الأمر، فإنه على مستوى المؤسسات تفرض على البحث تلك النظرة الشاملة المتفق عليها وذلك عن طريق نظام التحكيم العلمي الدقيق. هذه القاعدة الأصولية تفرض حدودها على علماء عديدين وتصيبهم بالإحباط، كشأن عالمة الكيمياء الحيوية باتريشيا توماس P. Thomas التي سحبتهم نظرتها إلى ما وراء الآراء المتعارف عليها:

لكي تظفر بالتمويل. عليك أن تفترض افتراضا ما يتفق مع صميم هيكل المعارف المطروحة. بيد أن الدليل المطروح دائري. ولا تحل أسئلة من قبيل «ما هو سبب السرطان؟» وعليك أن تأخذ بناصية منعطف حاد في المعطيات. الشيء الذي لا نعرف مغزاه. وتقوم باستكشاف أغواره - تسأل «عن أي شيء أتى هذا؟». أمثال هؤلاء لا نعطيهم أموالا. لقد تقدمت لمنحتين. إحداهما كانت شيئا يمكن تماما إنجازه. ولكنه في أساسه غير هام إلى حد ما ولا يتجه مباشرة إلى صميم طبيعة المرض. المنحة الثانية استغرقت المزيد من المقاربة البحثية. وأعلنت «لديّ هذه الملاحظة الهامة. ولست أدري ما إذا كانت ستفصل في الأمر. ولكن حينئذ لن يعرف أحد ما الذي سيحل هذه المشكلة. هذه المقاربة المختلفة يمكن أن تعطينا طريقة جديدة تماما للنظر إلى المرض». قال المحكمون:«هذا مثير حقا. لكنك لا تستطيعين تبيان أنه سيفضي إلى شيء ما». على هذا النحو جرى تمويل البحث القابل للإنجاز وغير الهام. في حين هبطوا بالمقاربة الاستكشافية إلى أدنى الدرجات.[10]

إن التحكيم الدقيق. بوصفه حارس بوابة المعرفة العلمية. يتقدم بنظام مرتب لتقويم العمل العلمي ومنح التمويل للبحث. والتصديق على صواب الإجراءات وإرساء سلامة النتائج والحكم بسلامة المخطوطات ومنحه درجة الشرف.التحكيم الدقيق يجعل الدعاوى أكثر مصداقية بالنسبة لغير العلماء. وذلك عن طريق دمغها بالموافقة على أنها معرفة جديدة. بيد أن نظام التحكيم الدقيق أيضا موبوء بمحاباة الأصدقاء ومحاباة النخبة وبصراع المصالح - وهو يكبت الابتكار. وفي مسح للمتقدمين العام ١٩٨٢ لمنحة المعهد القومي للسرطان. تمسك ستون في المائة من العلماء بأن المحكمين عازفون عن دعم البحث الذي لا يتبع الأصوليات التقليدية وينطوي على مخاطرة كبيرة. ثمانية عشر في المائة فقط لم يوافقوا على هذا الإقرار. سجلت الاستجابات في تعليقات من قبيل:

أي شيء جديد يجب أن يولي الأدبار.

لا ينبغي أن يقول المرء أي شيء جديد في طلب التقدم لمنحة.

المقترحات التي تظفر بالتمويل هي بشكل عام المقترحات الأكثر إثارة للملل والأكثر ارتباطا بوقائع الحياة الدنيا.

يبدو أن المحكمين يحبذون الخطة أو المداهمة المحددة، والتي يسمونها «متمركزة»[11].

في هذا النطاق يستطيع العامة أن يمارسوا تأثيرا على اتجاه البحث وذلك عن طريق دعم الاستكشاف في المقاربات المستجدة، من قبيل نواتج الإجهاد والتلوث الكهرومغناطيسي على الصحة. ومؤخرا دفعت ضغوط عامة الناس مكتب متابعة التكنولوجيا في الكونجرس إلى البحث عن أشكال بديلة لعلاج السرطان في الولايات المتحدة الأمريكية. وأثار هذا من الجدل السياسي ما لم يثره أي من المشاريع التي اضطلع بها المكتب.

وعلى الرغم من الموضوعية كمثال أعلى ، يتأثر العلم تأثرا وبيلا بمن يدفع له الأموال ـ في الطليعة الحكومة والصناعة[12] إن من يدفع هو من يملي في العادة المجالات التي تدرس والأسئلة التي تطرح وقرار النشر أو الإمساك عنه. للصناعات أسرارها التجارية، والمعارف القابلة للتطبيق التجاري تحميها الأنشطة الاقتصادية والجامعات عن طريق براءات الاختراع، أما الحكومة فتجعل المعلومات الحساسة في الدفاع عن الأمن القومي ذات سرية بالغة. بيد أن هذا ليس بالأمر الجديد. وعلى مدار التاريخ، كثيرا ما خدم العلم بناة الإمبراطوريات ـ الإمبراطوريات المالية والإمبراطوريات السياسية.

بسبب من السلطة الجبارة للعلم، يستغل الكثيرون الدليل العلمي كبرهان يدعمون به الجانب الذي يتخذونه في مسألة ما. مثلا، حين سكبت شركة إكسون فالدز الزيت في ألاسكا، قامت إكسون وولاية ألاسكا والحكومة الفيدرالية بتمويل البحث الذي يقدر حجم الدمار البيئي. وهذا جيري جالت J. Galt وهو متخصص في فيزياء علوم البحار في الرابطة القومية لعلوم البحار والعلوم الجوية وكان عضوا في فريق الاستجابة الطارئة لسكب الزيت، وقد لاحظ أن «سكب الزيت الغزير سرعان ما تبعه سكب محام كبير ثم سكب نفقات باهظة [لتقدير حجم الدمار البيئي]»[13] وفي الإعداد لرفع الدعوى أمام القضاء قام كل طرف بتمويل بحث يدعم الجانب الذي يتخذه في القضية، ليأتي بالوثائق على ضخامة أو ضآلة الدمار الذي حدث. ولكن البحث يظل سريا حتى يتم الفصل في القضية ـ وعادة ما يستغرق هذا عدة

سنوات. لا أحد من الجانبين يبغي نشر معلومات تضعف من قضيته. وفي إحدى الدعاوى القضائية اشترط الحكم أن تظل كل الأبحاث غير منشورة، مما يكبح رد الفعل على سكب الزيت في المستقبل. وفي محاولة جيري جالت لجمع المعلومات حتى يستطيع أن يصل إلى الخيارات السليمة في الاستجابة لما يستجد من لمواقف طارئة (بدلا من أن تكون الاستجابة لها ارتكاب مزيد من الدمار)، أحس جالت بالإحباط بسبب «دكاترة السكب» الذين يأخذون الوقائع ويلوون عنقها، مستغلين المعلومات العلمية بطريقة منحازة. في مثل هذه القضايا، تعترض المصالح الذاتية سبيل العلم الجيد.

المعرفة البنائية

إن الباحث «شديد التجرد». فهل يفقد بهذا شيئا ما؟ وفي مقابل الباحث الذي ينفصل عن التجربة بقناع من النزاهة، تصف بلنكي وزميلاتها البنائيين بأنهم عارفون عاطفيون، «عارفون يدخلون في وحدة مع ما يعرف»[14] وتصف عالمة الاجتماع بربارة دي بويس «التحصيل العلمي العاطفي» بأنه «صنع ـ العلم الذي يضرب بجذوره في قيمنا، وقيمنا تبث في أعطافه الحيوية والنشاط وتعبر عنه»[15]، وبدلا من محاصرة الوعي بالذات حتى يمكن تنحية الذات بعيدا عن العلم، يستغل البنائيون الذات كأداة للفهم. يغدو كل من التفكير والشعور، الموضوع والذات، حليفين في تعقب المعرفة. ولأن عالمة البيولوجيا التطورية سيلفيا بولاك S. Pollack كلت وملت من السعي إلى التمويل، فقد قامت بالتسجيل في برنامج لدرجة الماجستير في علم النفس استعدادا لتغيير مهنتها. وعلى الرغم من أنها استمتعت بالعلم، تقول، «إنها بيئة لممارسة العلم بطريقة تنهك القوى». وفي الآن نفسه، واصلت عملها في المختبر. وكمحصلة للفصول الدراسية، وجدت نفسها تترعرع وتتغير. إن المعارف والاستبصارات السيكولوجية بنفسية بولاك قد تفاعلت مع علمها وأثرت عملها. سمحت لنفسها بأن تستأنس مرة أخرى بعلمها. وفي مقرر دراسي يتناول الإبداعية وعنوانه «مقاربات للمعرفة»، نوقش المنظور الذي يرى المعرفة إبداعا، تفكرت بولاك في الأمر وقالت:

> طوال حياتي بأسرها، أو على الأقل على مدى الخمسين عاما الأخيرة، آمنت بان المعرفة تكشف وأنها فقط قابعة هنالك وما عليك هو آن تظل تنظر إليها ولسوف تراها. تبدلت



> وجهة نظري في هذا تبدلا جذريا. ما دمت أعتقد أن هنالك أكثر من واقع واحد وأننا ننظر فقط إلى ما نريد أن نراه. وأحسب أن هذا يصدق في العلم مثلما يصدق في الفنون أو في أي مجال آخر. و غيّر هذا الطريقة التي أمارس بها العلم. كنت قد اعتدت أن أمكث سلبية تماما في هذه الممارسة بمعنى أن أحدد ما يهم وأمارس التجارب وأنظر إلى المعطيات. والآن أشعر بمزيد من التفاعل مع علمي[١٦].

بدلا من أن تقبع بولاك في انتظار أن تتكشف القصة كاملة في المعطيات، شعرت بمزيد من الحرية إذ تتخلق القصة على يديها من شظايا كائنة ـ قصة «من صنع يديها» بينما تظل متساوقة ومتلائمة مع كل الأجزاء الأخرى من المعرفة المتعلقة بالمنظومة ـ وهي تعرف تماما أنه مازال من الممكن صنع عدد كبير من التأويلات الأخرى. هذه المقاربة منحتها تفويضا شخصيا بوصفها صانعة للمعرفة، وليست مجرد مستقبلة لها.

وفي مقابل اتخاذ وقفة نقدية شكية عدوانية في معركة الأفكار، تميل بلنكي وزميلاتها البنائيات أكثر نحو أن يستبدلن بالشك الاعتقاد بوصفه أفضل سبيل «لأن يصل الشعور إلى فكرة جديدة»[١٧] وبطريقة مماثلة، تستخدم مارلين فيرجسون مصطلح «المعتقد التجريبي» ليصف موقف التفتح للإنصات إلى مفاهيم جديدة[١٨] فن الإنصات، أن نكون متفتحين، أن نسمح لشيء ما أن يلج من دون أن نعترض توا سبيله بتفكيرنا وبتأويلاتنا. هذا الفن يتطلب تعليقا مؤقتا للشك والإنكار. وكلما كنا أكثر وعيا بتفكيرنا الخاص، كلما استطعنا أن ننصت إلى أنفسنا بحميمية وأصالة أكثر ـ وكلما استطعنا أن نكون أكثر تفتحا للطبيعة، ولمنظورات جديدة للواقع.

يزودنا المعتقد التجريبي بأداة لتحدي الإحالات المعرفية السابقة على النضج. إنه لا يحيل المنصت إلى المعتقد ـ ولكن بدلا من الدفاع ضد فكرة جديدة أو إرغامها على التلاؤم مع إطار المفاهيم القديم، يجرب المنصت المعتقد. وبطريقة من طرق انعكاس الذات يسأل: لو أن هذا كان صحيحا، فماذا إذن؟ علام يدل ضمنا؟ ما هي محصلات هذه الفكرة؟ لماذا أجد هذا

المفهوم مقلقلا هكذا؟ ماذا يعني بالنسبة للطريقة التي أنظر بها إلى العالم؟ من يمارس الاعتقاد التجريبي يختبر الفكرة بأن يحتويها وينظر إلى ما تبشر به في مواجهة المعتقدات السابقة أو بالتكامل معها.

مع العارف الإجرائي (أي الذي يستخدم التحليل النسقي القائم على العقل وعلى الإجراءات). ينشأ نوع ما من السلطة أساسا من خلال التوحد مع قوة الجماعة وأسلوبها للمعرفة المتعارف عليه. من قبيل المنهج العلمي. وعلى الرغم من أن هذا يعلي من شأن قوة العقل وقوة التفكير الموضوعي. فإنه يأتي أحيانا على حساب الأصالة الشخصية والصوت الفردي والوعي بالذات. ينبثق سبيل مستجد للتفكير عن عملية التأمل المكثف في الذات وتحليل الذات، كتلك التي تصفها بولاك. وبدلا من التوحد مع كينونة العالم، يتدبر الباحثون البنائيون في السياقات التي تضع لهم حدودا وتعريفات تحصرهم وتقيدهم، ويقحمون خبرتهم الجوانية في عملهم. إنهم يجدلون خيوط التفكير العقلي والتفكير العاطفي معا، تتكامل معهم المعرفة التي يشعرون حدسيا بأهميتها لهم بصفتهم الشخصية والمعرفة التي يكتسبونها من الآخرين. تقول بلنكي وزميلاتها:

> لاحظنا في الذاتيين عاطفة لمعرفة النفس أما بين العارفين الإجرائيين فقد لاحظنا اعتمالا بسلطان العقل. لكن وجدنا أن تفتح العقل والقلب لاحتواء العالم سجية لا تميز إلا النساء اللائي يتخذن موقف المعرفة البنائية.[١٩]

يدرك البنائيون أن إجابات الأسئلة سوف تختلف. اعتمادا على السياق الذي تطرح فيه الأسئلة وإطار مرجعيات الباحث. وتغدو أهمية فحص الفروض الأساسية والظروف التي تترعرع فيها المشكلة على قدم المساواة مع أهمية جمع المعطيات. وليس من الخير العميم أن نجمع كميات كبيرة من المعطيات إذا كان السؤال المطروح خاطئا أو إذا كان السؤال خارج السياق. يتفهم البنائيون أن النظريات نماذج مبسطة للواقع. وليست الحقيقة المطلقة.

تعلمت في تدريبي العلمي كيف أنتقي المناهج التجريبية وكيف أصمم الضوابط التجريبية التي تقلل الحيود في نتائجي إلى حده الأدنى. ولكن لم يناقش أحد البتة كيف تأثر علمي بمعتقداتي وفروضي اللا واعية بشأن العالم. والحق أن معتقداتنا بشأن طبيعة الواقع تحدد أين نبحث عن الإجابات

مثلما تحدد كيفية تأويلنا للمعطيات. مثلا، يعتقد علماء الجهاز العصبي أن المكان الذي تسكنه الذاكرة لا يمكن أن يوجد إلا في المخ. وهذا يعكس معتقد المادية الغربية في أنه لا شيء يوجد سوى تلك الأشياء التي يمكن قياسها بحواسنا الخمس أو بواسطة الآلات التي هي امتداد لتلك الحواس. ويؤول دمار جزء من المخ على أنه دمار في وحدة المخزون.

ومن الناحية الأخرى، نجد العالم الهندوسي الذي يؤمن باستنساخ الأرواح سوف يتناول المشكلة بنظرة للعالم تختلف تماما وسوف يبحث في مكان آخر ليجد الحيز الذي تختزن فيه الذاكرة. ومادام بعض الناس يتحدثون عن إعادة تذكر حيوات ماضية، كان على النظرية الهندوسية أن تفسر كيف تستبقى تلك الذكريات بعد موت الجسد. قد يطرح هذا العالم تنظيرا مفاده أن الذاكرة مخزونة في قاعدة كهرومغناطيسية تعود لترتبط بالجسد وأن المخ هو الوحدة المستقبلة للمعلومات المخزونة في تلك القاعدة. في هذه النظرة إلى العالم، يمكن أن يقوم المخ بوظيفته كما يستقبل جهاز التلفزيون إشارة. وفي هذه الحالة، سيكون دمار مناطق محددة من المستقبل له التأثير نفسه الذي لدمار وحدة المحزون ذاتها.

وقد ينظر آخرون إلى الجسد بوصفه حيزا تختزن فيه الذاكرة. إن المعالجين النفسيين والمعالجين بالتدليك على وعي بالذكريات التي تبدو مخزونة في عضلات الجسم وأربطته. مثلا، حين ينطلق عن إحدى المترددات للعلاج فحش في القول المكبوت، فهذا يقدح الزناد لكي تتذكر أنها تعرضت لاعتداء جنسي في الطفولة - شيء كانت قد نسيته منذ ثلاثين عاما. يعتمد راقصو الباليه على ذاكرة الجسد ليسترجعوا الخطوات من رقصة تعلموها من سنين خلت. هناك أرقام هواتف غابت عن ذهني، لكن يمكن أن تستعيدها أصابعي على جهاز هاتف يعمل بلمس الأزرار.

وبسبب من إحالتنا المعرفية السابقة على النضج، الإحالة إلى مقاربة مذهب المادية الغربي، لا يوضع مجرد تخطيط لتجارب للبحث عن ذاكرة في قاعدة كهرومغناطيسية لأنها خارج نظرتنا الجمعية للعالم. لن تظفر مثل هذه النظرية بدعم منحة دراسية لأنها تبدو مفرطة الشذوذ وسحرية عجيبة وغير مستصوبة. يوصم مثل هذا العمل بأنه «علم زائف» ويخاطر علماء الأعصاب بسمعتهم في متابعة خط للبحث على هذا النحو.

ثمن الموضوعية المدفوع مبكرا

حتى أواسط القرن التاسع عشر كانت معظم تقارير الملاحظة والتجربة تروى باسم الفرد الفريد الرائد، والمكافأة من نصيب السمات الشخصية كالمهارة في المعاملة اليدوية لآلات صعبة المراس أو الحكم ذي النكهة الخاصة. وبينما كان يراعى كثيرا ثقل المنزلة الاجتماعية للملاحظ. برزت كفاءة وإخلاص الملاحظ في تشكيل الحكم على جدارة المعلومات. كان الباحثون يفخرون بمؤهلاتهم صعبة المنال وينبهون إلى الفوارق الدقيقة في مؤهلات الآخرين. وعلى الرغم من أن الأكاديميات العلمية كانت تنشر المتابعات، كان التواصل العلمي الحقيقي يحدث من خلال المراسلات المستفيضة بين الأنداد التي قد تستمر طوال العمر. وعلى الرغم من أنهم قد لا يلتقون أبدا زلت رسائلهم في مبادلات حميمة، مع التجليات الشخصية المجدولة في كشوفهم العلمية.

وخلال العقود الوسيطة من القرن التاسع عشر تنامت محكات العمالة العلمية والمنظمة العلمية وازدادت تعقيدا. الأكفأ من الأنظمة البريدية والسكك الحديدية والتجهيزات المعملية الجديدة والمناهج الجديدة لتحليل المعطيات والوحدات القياسية والتعريفات الموحدة المتجانسة كلها عاونت في تبادل المعلومات. التوحيد والتجانس المتزايد يّسر سبل الاتصال العلمي عبر حدود القوميات، وحدود التدريب والمهارة. حلت الاتصالات الرسمية الغير شخصية محل الذكريات العلمية والمراسلات الشخصية. على أن متطلبات الاتصالات مدت الجسور بين مسافات أبعد، ومزيد من الباحثين قوضوا دعائم الثقة والمهارة كلتيهما.

إن العلماء، مثل الصنّاع، يبحثون عن العمالة الرخيصة من أجل رفع إنتاجيتهم. قسموا مشاريع الأبحاث إلى مهام أبسط من أجل تحجيم المؤهلات العلمية المطلوبة في مساعديهم. وتمخض عن هذا «الملاحظ القابل للاستبدال وبالتالي ذو الملامح الباهتة. لا يتميز بقومية، أو بحدة الحواس، أو باستعمال جهاز مراوغ، أو بسمات معينة في أساليب الكتابة، أو بأي مزاج خاص آخر قد يتداخل في الاتصال، يتداخل في مقارنة وتراكم النتائج»[٢٠] وبدلا من الثقة، تنامى تفضيل وطيد للملاحظة الميكنة والمناهج الميكنة. مع تركيز يمعن في الاقتصار على ما هو قابل للتداول والاتصال. كانت الصفات الفائقة في المهارة والحكم غالية ونادرة ـ وغير قابلة للتداول. تحول الباحثون

إلى المناهج الإحصائية لجعل نتائجهم قياسية. وبالتالي، غابت عن تقارير الأبحاث معلومات ذات قيمة أعلى. وإذ بات الأسلوب أكثر صرامة، لم يعد الكتاب يذكرون خصائص استثنائية للتجربة: ما إذا كان المحلول بصبغته قد تصادف أن ترك في الشمس، هل كانت أداة ما مزججة، أي الكتب قرأها الملاحظ أو الملاحظة وأثرت على تفكيره أو على تفكيرها ـ كشأن حقيقة مفادها أن داروين ووالاس كليهما قرآ كتاب مالتوس «مقال في مبادئ السكان» بينما كانا يصوغان مفاهيمهما عن التطور القائم على الانتخاب الطبيعي.[٢١]

إن اتخاذ تقنيات قياسية وأدوات قياسية واتصالات قد شد أزر العلماء في بحثهم عن الإجماع بشأن الواقع. نشأ الإجماع أيضا عن اتفاق ضمني لقصر اهتمام العلم على تلك الظواهر التي يمكن إخضاعها للضابط التجريبي المتين. بعض الظواهر بدت شديدة التغير والتقلب حتى تعذرت مجابهتها للصلابة المطلوبة للانتقال من مختبر إلى آخر. حل العلماء مشكلة تكرار إجراء التجربة عن طريق العزوف عن العوارض الخارقة. والتقارير الفذة والأحداث النادرة وما يحدث خارج العالم من أسرار ملغزة. ومنذ البداية في أواسط القرن السابع عشر. يتزايد اقتصار العلم على الظواهر التي تسير بشكل جيد داخل المختبر أو البراهين النظرية المنطقية التي تسير بشكل جيد على الورق.

دخل الموضوعي في ذات الهوية مع الميكانيكي. حلّ التكميم محل الرواية. وحلّ الملاحظ القابل للاستبدال محل شهادة الزميل الثقة. يمكن أن تتحدث الأرقام عن نفسها وتحمل في صلب ذاتها عوامل بقائها ـ بصورة مستقلة عن الملاحظ. ويشير مؤرخ العلم تيودور بورتر T. Porter إلى الموضوعية التكميمية بوصفها «تكنولوجيا التعامل مع غير الموثوق به»، حيث يأتي التكميم بالسلطة في صورة «سلطان مسلوب منه حرية التصرف (مقابل السلطان المتمتع بالشرعية)».[٢٢] إن الموضوعية التكميمية، من حيث هي استراتيجية للتغلب على عدم الثقة، تمثل مع هذا خسرانا لمستوى آخر من التواصل والعلاقة. ينزلق إلى الظلال المعتمة كثير مما هو شخصي، مما هو ذاتي.

تحمل الموضوعية، من حيث هي بديل للثقة، سيماء المهابة في مجتمع تعددي. إن التكميم يفرض نظاما على التفكير الغائم، بينما يعطي أيضا ترخيصا بحذف كثير مما هو عسير أو غامض. يستطيع الإحصائيون أن

يستبعدوا محصلات كل شيء عرضي أو تصادفي أو غير قابل للتفسير أو شخصي. و بدلا من مهارات الباحث المهنية الدقيقة. باتت جودة التجربة تقاس بمعدلات الدلالة الإحصائية. مثلا. إذا ورد في دراسة سيكولوجية مستوى الدلالة الإحصائي اثنان في المائة (يبين أن نتيجة المصادفة قليلة الحدوث فقط مرتين من بين مائة مرة) فإنه يجعل القراء يقبلون نتائج البحث. في غياب العلاقات. تحل المقاييس العامة والمعرفة الرسمية محل الحكم الشخصي والحكمة الخاصة. وبينما يعرف العلماء المحدثون كثيرين من الباحثين في مجالهم التخصصي الضيق معرفة شخصية. فإن معظم العمل الفعلي يقوم به الآن طلاب دراسات عليا وفنيون.

إن الموضوعية. من حيث هي أداة لاجتياز عدم الثقة. قد خدمت في خلق واقع مجمع عليه ـ ولكن على حساب المختلف والعيني. وفي البحث عن جعل المعرفة موثوقا بها أكثر. يركز العلماء على العالم الخارجي. عالم الوقائع والملاحظة الموضوعية والإجراءات التجريبية المتجردة. وإذ يفعل العلماء الغربيون هذا. فإنهم يعّرفون الواقع بأنه ما يوجد في العالم المادي الخارجي. ويعتبرون العالم الداخلي محض هوى وخيال. إنها فلسفة الوضعية المنطقية وقد تغلغلت في أعطاف العلم الحديث كمتاريس ضد الخزعبلات. وفي معظم مجالات علم النفس مثلا. لا يخضع للمناقشة العلمية إلا السلوك القابل للقياس. يستبعد معظم علماء النفس محاولات دراسة الخبرة الداخلية الذاتية القائمة على ما تقره الذات. وأحد الاستثناءات معهد العلوم العقلية Institute of Noetic Sciences الذي يتكرس لدراسة الذهن والوعي البشري. مع التشديد على الخبرات الذاتية التي أطاح بها العلم.[٢٣]

ومهما يكن الأمر. فإن خلق واقع مجمع عليه من خلال الموضوعية لا يعادل بالضرورة «الحقيقة» أو «الواقع». ولئن ترنحت بعض الظواهر لتسقط في ظلال العلم المعتمة. فإن افتقارها إلى التوحيد القياسي لا يجعلها أقل واقعية. وعلى الرغم من تنحية هذه الظواهر جانبا لأسباب كانت صحيحة في حينها. فإن العلماء الذين يحاولون الآن دراستها هم محل ازدراء وسخرية. ولكن بعض المجالات الهامشية. من قبيل المعادلات اللاخطية في علم الشواش والتغذية الاسترجاعية الحيوية في العلوم الطبية. تشق طريقها ببطء عائدة إلى التيار الرئيسي. فقد وجد العلم سبلا لتفسير أو معالجة أو قياس أو تكميم المختلف والعيني.

حدود الموضوعية

إلى أية درجة تكون الموضوعية ممكنة فعلا؟ لقد تحدى لفيف من الدارسين صورة العالم حبيس المختبر المتكتم. بيّن علماء الاجتماع كيف أن العلم يبنى بصورة اجتماعية. وكشفت النسويات عن الانحياز الذكوري للعلم. وأظهر مؤرخو العلم كيف أن القيم الفلسفية والدينية والثقافية والسياسية والاقتصادية يمكن أن تشكل ملامح الحكم العلمي. يناقش توماس كون باستفاضة القاعدة الاجتماعية والعقلية التي تكتنف العلماء ونظرياتهم، وأوضح كيف تتبدل النماذج الإرشادية خلال الثورات العلمية. ولكن بالنسبة لكثيرين من العلماء والدارسين، الموضوعية ـ يقين المعطيات الصلبة ـ ترسي دعائم العلم في الواقع. مثلا ينزعج فيلسوف العلم إزرايل شيفلر من الهجوم الذي بات مستهدفا الموضوعية:

> أما أن مثال الموضوعية كان أساسيا للعلم، فهذا يتجاوز الشك والتساؤل... البديل الأقصى الذي يحمل تهديدا هو النظرة القائلة إن النظرية ليست محكومة بالمعطيات، بل إن النظرية تصطنع المعطيات: ولا يمكن تقويم الفروض المتنافسة تقويما عقلانيا. لأنه ليس ثمة ساحة محايدة للالتجاء إلى الملاحظة ولا مخزون من المعاني متفق عليه: وأن التغير العلمي ليس نتاجا لتقدير له أدلته وحكم منطقي، بل نتاجا للحدس والتعقب والارتداد: وأن الواقع لا يحصر حدود تفكير العالم بل إن الواقع ذاته إسقاط لذلك التفكير.[٢٤]

إذا لم يكن العلم موضوعيا تماما، فإنه يتركنا في وسواس الشعور بعالم مراوغ نسبي ذاتي. ومن دون أن نمسك بجمّع اليدين على ما هو واقعي، نخشى أن ينزلق العالم الصلب من بين فروج أصابعنا كحبات الرمل.

في العام ١٩٨٩ نشرت لجنة السلوك العلمي في الأكاديمية القومية للعلم كتيبا بعنوان «في أن تصبح عالما» حيث تعترف اللجنة بأن المعرفة العلمية تنشأ عن عملية إنسانية إلى حد بعيد. تقر بأن الجانب الأكبر من المعارف التي يستخدمها العلماء في اتخاذ القرارات «ليست نتاجا للبحث العلمي، بل تتضمن بدلا من هذا أحكاما محملة بالقيمة، والرغبات الشخصية، بل وحتى شخصية الباحث وأسلوبه»[٢٥] بعض القيم المفطورة في العلم تتضمن:

البساطة والطلاوة وأن الفروض متسقة داخليا، والقدرة على وضع تنبؤات دقيقة. تعترف اللجنة بأن ارتباطا قويا بفكرة ما قد يكون في الأعم الأغلب جوهريا حين مواجهة كدح الباحث واحباطاته. في الواقع، ثلة من العلماء الممارسين هم الذين يجدون أنهم وزملاءهم يطابقون النموذج النمطي للعالم الخالص الموضوعية والنزاهة.

يلاحظ إيان ميتروف في كتابه «الجانب الذاتي من العلم»، أن المعرفة العلمية ذاتها تنال من خلال عملية معارضة. وكما يتمثل المحامون بحماس مشبوب جانبهم في القضية، يناصر العلماء نظرياتهم ويدافعون عنها. وكما لاحظ أحد العلماء:

> إن الانحياز له دور يلعبه في العلم ويؤديه جيدا. بعض من مشاغل [العلم] هي غربلة الدليل والوصول إلى الاستنتاج السليم. ولإنجاز هذا، يجب أن يكون لديك من يقيمون الحجة لجانبي الدليل كليهما. هذا هو السبيل الوحيد لكي نستطيع أن نجعل الموقف يستقيم. ولست أحب أن يكون العلماء من دون انحياز طالما أن كثيرا من جوانب الحجة لن تعرض أبدا. لا بد أن نكون ملتزمين عاطفيا بالشيء الذي نفعله بهمة. لا أحد يستطيع أن يفعل أي شيء بهمة منطلقة إذا لم يكن ثمة ارتباط عاطفي به.[٢٦]

وجد ميتروف في مقابلاته مع علماء رحلة أبوللو إلى القمر أن غالبيتهم يعرّفون العالم الجيد بأنه الملتزم إلى أبعد حد بوجهة من النظر. وجاهروا بالاستجابة إلى الإفراط في الالتزام، والبحث الانتقائي عن المعطيات لتلائم نظرياتهم، وأن يعرضوا عملهم في الطليعة بصورة مثيرة وفي أبهى معرض ممكن. وعلى الرغم من أن كل باحث يختبر فكرته ويراجعها على المعطيات، فقد صرح أحد العلماء: «إنك لا تكذب الدليل في العلم تكذيبا واعيا بل تجعل أولوية أدنى لجزء من المعطيات لم يوافقك. لا أحد من العلماء ذائعي الصيت يفعل هذا عن وعي، إنك تفعله عن لا وعي»[٢٧] وانتهى ميتروف إلى أن التزام العالم الفرد يؤدي إلى تحليلات تفصيلية وشاملة للبدائل الممكنة وهي تحليلات ضرورية من أجل بلوغ مقتدر للمعرفة العلمية. وبدلا من إزالة الانحياز والالتزام، يقيم ميتروف الحجة على أن هدفنا ينبغي أن يكون تفهمهما بشكل أفضل حتى نستطيع أن ننظر في تأثيرهما.

وعلى مستوى أكثر دهاء يناقش عالم الفيزياء النظرية بريان مارتن B. Martin الافتراضات الأولية وفروض القيمة والانحيازات في بحثين فنيين يتناولان تأثير الانتقال الفوق صوتي الذي ينهك طبقة الأوزون الإستراتوسفيرية[٢٨]. في مثل هذه الدراسات، تصل المقالتان المنشورتان في مجلتي «ساينس» و«نيتشر» إلى نتائج مختلفة اختلافا جذريا. ويشير مارتن إلى المستويات العديدة التي يتخير منها المؤلفان حججهما ويوجهانها شطر استنتاج معين، بدلا من طرح عرض متوازن للنتائج. ويسمي هذا «قسرا» للحجة والوثائق وكيف أن هذين الباحثين يدعمان استنتاجاتهما بطريقة انتقائية عن طريق اختيار فروض ومناهج فنية معينة، والإشارة إلى دليل مرجعي بانتقاء أدبيات معينة، ويتجاهلان الكشوف المناقضة، ويدسان عبارات كيفية، مشددين على النتائج الدرامية، ويشيران إلى الحجج البديلة بطريقة ازدرائية. ومجرد اللغة التي اختارها المؤلفان تكشف عن انحياز:

بحث يحاول ان يلفت الانتباه لاثر يعتقد انه هام	بحث يحاول تبيان ان الاثر نفسه غير ذي أهمية
الساتر الاوزوني	طبقة الاوزون
وطأة ن اس	مقدار ن ا
تهديد أ٣ في الاستراتوسفير(*)	يتفاعل معه، وبالتالي يضعفه
يسمح للإشعاع الشديد... بالنفاذ .ى طبقات الغلاف الجوي السفلى	الاشعاع يصل لى سطح الكوكب

وفي الاعتراض على دراسة مارتن، شدد كلا المؤلفين على إنكار أنهما قد مارسا «قسرا». ونحن كهذين المؤلفين، طالما بقينا على غير وعي بافتراضاتنا وانحيازاتنا، يبقى مفهوم «الحرية العلمية» وهما خادعا. قبل أن نستطيع التحرر، يجب أولا أن نكون قادرين على رؤية السلاسل التي تقيدنا. يجب أن نعي إحالاتنا المعرفية السابقة على النضج في صورة افتراضات والحدود التي نقبل بها من دون تساؤل.

(*) الاستراتوسفير هو الطبقة العليا من الغلاف الجوي، المكون الاساسي لهذه الطبقة هو الأكسجين، و احد مكوناتها اكسيد النيتروز حيث يتحد الاكسجين مع النيتروجين. و (ا) رمز الأكسجين و(ن) رمز النيتروجين، و(ن ا) ترمز الى أكسيد النيتروز. ثمة اول اكسيد النيتروز (ن أ١) حيث ذرة أكسجين واحدة، و ثاني اكسيد النيتروز (ن ا٢) حيث ذرتان اكسجين و ثالث اكسيد النيترور (ن ا٣) حيث ثلاث ذرات اكسجين. و الرمز س في (ن اس) يعني ايا من هذه البدائل الثلاث. اما ا٣ فتعني ثلاث ذرات اكسجين متحدة معا، و هذا هو جزئ الاوزون (المترجمة) [المترجمة].

قد لا تكون الموضوعية في واقع الأمر ممكنة. ومع هذا تبقى راسخة بثبات كمثال نزود عنه. هذا المثال من القوة بحيث أن نقاده كأنصار الحركة النسوية يدافعون عن الوعي بالتأثيرات الذاتية لكي يجعلوا العلم أكثر موضوعية. بعبارة أخرى، الوعي بانحيازاتنا سوف يرقي بالعلم ويضفي عليه مزيدا من الثقة.

في مناقشات الذاتية مقابل الموضوعية، يقيم الكثيرون الحجج من أجل أحد الطرفين الأقصيين. وبينما أوافق على أن المقاربة الذاتية تماما للعلم ليست مفيدة لأنها لا تسمح بالتشارك في المعرفة، فإني معنية باستكشاف «الوسط الممتنع» ماذا لو نظرنا إلى مجاليّ الموضوعي والذاتي من حيث يخترق الواحد منهما الآخر - أين يتفاعلان ويبصّر الواحد منهما الآخر؟ ماذا لو أن النظرة الموضوعية للطبيعة استضاءت عن وعي بما هو شخصي، وأقيم الشخصي على أساس الموضوع؟ ما هي المنافع التي نجنيها من جراء ارتباط شخصي بالمعرفة؟ من المنظور الأنثوي، كل حقيقة كائنة في سياق. ولكن كشأن الشواش، الحقائق المختلفة العديدة محصورة داخل حدود. وعلى الرغم من أننا قد لا نعرف الحقيقة أبدا، فأننا نستطيع استكشاف الوجوه المختلفة للواقع، ونطوف نحو الحقيقة - نصلت إليها كما لو كانت جاذبا. بطريقة دوران البندول حول نقطة مركزية، مع كل دورة نجتاز نواحي مختلفة ونقترب أكثر من المركز.

نظرية الكوانتم في الفيزياء ونظرية الشواش في الرياضيات تطرحان عددا من القيود النظرية والعملية للموضوعية. وحالما نعترف بالقيود النظرية والعملية للموضوعية، سنتمكن من استكشاف كيف تستطيع الذاتية أن تقوم بدور في العلم بأسلوب بنائي .

نظرية الكوانتم بوصفها صوتا أنثويا

تماما كما بدلت نظرية الشواش من حال الرياضيات، تمثل نظرية الكوانتم سبل الأضداد enantiodromia في الفيزياء. إن مجيء نظرية الكوانتم قلب أصلب العلوم رأسا على عقب. العلم الذي أوجز القياس الاختزالي للواقع الموضوعي. وبدلا من كون جامد من الموضوعات يلاحظه العالم المتجرد، تكشف نظرية الكوانتم عن شبكة كلانية holistic من التواصل المتبادل. وعلى الرغم من أن الفيزيائيين المنهمكين في رفع النقاب عن عالم الكوانتم قد

آدركوا فعلا ما يعنيه هذا العالم من الناحية الفلسفية. فإن معظم الفيزيائيين الآن يستخدمون المعادلات من دون أن يتدبروا ما تتضمنه بشأن طبيعة الواقع على المستوى الأكبر. وعلى الرغم من هذا، تلامس ميكانيكا الكوانتم حياتنا اليومية في صورة القوة النووية والراديو الترانزيستور والحواسب الصغرى والساعات الرقمية والليزر وأجهزة التليفزيون. ومن دون فهم ميكانيكا الكوانتم، ما كان من الممكن التوصل إلى تفسير معطيات حيود الأشعة السينية التي أدت إلى اكتشاف اللولب المزدوج للدنا DNA.[٢٩]

كما هو الحال في نظرية الشواش، نشأت عن نظرية الكوانتم الخصائص المحالة إلى الأنثوية. إن مناقشة نظرية الكوانتم في أعماقها تتجاوز مجال هذا الكتاب، بينما يمكننا أن نستكشف كيف تتمثل جوانب شتى من الأنثوية في عالم الكوانتم. يمثل مبدأ اللا يقين لهيزنبرج بعضا من المعالم الدامغة لنظرية الكوانتم. العلاقة المعقدة بين الملاحظ والملاحظ، وثنائية الموجة/ الجسيم (التكامل الذي يناقش في الفصل السادس). علّق هيزنبرج قائلا: «ترسو انطولوجيا(*) المذهب المادي على وهم مفاده أن نوع وجود العالم من حولنا، اتجاهه الفعلي، يمكن تقديره استقرائيا من المستوى الذري. ومهما يكن الأمر، هذا التقدير الاستقرائي مستحيل».[٣٠]

الطبيعة لا تتموضع في مكان معين وغير قابلة للفصم والقصم، وجاء الإظهار الأكثر درامية لهذا من تجارب قام بها فريق آلان أسبكت A. Aspect في جامعة باريس الجنوبية العام ١٩٨٢.[٣١] تخبرنا تجربة أسبكت أن الجسيمات التي كانت في وقت ما تتفاعل معا تظل جزءا من منظومة منفردة وتستجيب معا في التفاعلات المقبلة. أظهر فريق أسبكت أنك إذا غيرت حالة جسيم هو أحد الزوجين من جسيمين منفصلين كانا فيما سبق معا، فإن الجسيم الآخر يتغير على التو ـ حتى ولو كان قد أبعد بحيث لا يعود الاتصال بسرعة الضوء يسمح له بأن يعرف. بعبارة أخرى، هناك ترابطية. بخلاف مرور الإشارات الكهرومغناطيسية بين الجسيمين، ثمة «تعارف» بين الجسيمين يصلهما أو يكون معروفا لكلا الجسيمين. وبالتقدير الاستقرائي لدلالة هذا، نجده يعني أن ثمة اتصالا بين كل الجسيمات، بين كل أجزاء الكون، لأنه يمكن افتراض أن كل أجزاء الكون كانت مترابطة معا في الانفجار

(*) الانطولوجيا هي فلسفة الوجود العام. [المترجمة].

الكبير. ومادام يمكن من الناحية النظرية تتبع آثار كل شيء من حولنا عودا به إلى الانفجار الكبير، فإن النوع البشري كله والطبيعة بأسرها جزءا من المنظومة نفسها.

تبعا لمبدأ اللا يقين لهيزنبرج، لم يعد من الممكن فصل الأشياء عن فعل القياس وبالتالي عمن يقوم بالقياس. وبينما يكون من الممكن قياس وضع أو عزم إلكترون (العزم أو كمية التحرك هو السرعة والاتجاه مضروبان في كتلة الإلكترون)، لا نستطيع قياس الوضع والعزم كليهما. فعل وضع الإلكترون تحت أشعة جاما يقذف به عن مساره. بيد أن نظرية الكوانتم تذهب إلى ما هو أعمق من هذا. ليس يقتصر الأمر على أننا لا نستطيع ابتداع مجسّة رشيقة بما يكفي بحيث لا تقذف بالإلكترون عن مساره. يقر مبدأ اللا يقين أننا لا نستطيع أن نعرف. وتبعا للمعادلات الأساسية في ميكانيكا الكوانتم، لا يوجد شيء من قبيل إلكترون له العزم الدقيق والموضع الدقيق كلاهما. وهذا يتضمن أنه لا يمكن معرفة كل خصائص النسق معرفة منضبطة. إذا قيست خاصية معينة بدقة، ستغدو خاصية أخرى غير يقينية. وكتب ماكس بورن M. Born، وهو صنديد آخر من صناديد الكوانتم، يقول إنه «لا يمكن وصف أية ظاهرة طبيعية في المجال الذري من دون الإشارة إلى الملاحظ، ليس فقط إلى سرعته كما في النظرية النسبية، بل إلى كل مناشطه في إجراء الملاحظة، وإعداد الأدوات وما إليه»[٣٢] تثبت نظرية الكوانتم، مثلما تثبت نظرية الشواش، أن عدم القابلية للتنبؤ أساسية في الطبيعة (وهذا ما يتم غالبا إسقاطه على الأنثوية) حتى أننا لا نستطيع الحديث إلا بلغة الاحتمالات.

حالة اللا يقين، كما النموذج النمطي للمرأة تغير رأيها باستمرار، تساوت مع الضعف وأحيلت إلى الأنثوية. لكن اللا يقين، من منظور آخر، يهب الحرية. لا يمكن التحكم في شيء ما لا يقيني. النساء في تربيتهن الأطفال، أو البشر الذين يحيون حياة تداني الطبيعة، يعيشون يوميا مع اللا يقين. والحق، أن أقصى ما نأمل فيه هو أن نحدد بعناية حدود اللا يقين ونعترف بلا يقينياتنا. حينما نعترف عن وعي بلا يقينياتنا، بدلا من التغاضي عنها، نكون أكثر ميلا للانفتاح على مناهج أخرى للسير. اللا يقين يفتح مجال الخيارات. وبدلا من الارتكان على التخطيط والجهود المجدولة إلى أعلى حد في ضبط الانتقال من التجربة أ إلى التجربة ب، فإن اللا يقين يحررنا

لنندمج في تغذية استرجاعية ونعيد النظر في تحركناواتجاهنا أثناء عملنا في المتجه العام، وإذ تبصرنا لايقينياتنا، نستطيع استغلال التغذية الاسترجاعية لنستجيب بمرونة لكل موقف على نحو فريد. وبعريكة لينة نعدل عمليتنا أثناء سيرنا، نتفاوض مع تعددية الأشياء المتغيرة والمعقدة كما يفعل المستكشفون في أراض مجهولة ـ ونحن بالفعل هكذا.[٣٢]

بينما تنطوي نظرية الكوانتم على أن الواقع لا يمكن أبدا وصفه بدقة، بدت التأثيرات محصورة ابتدائيا على مستوى الكوانتم. واصل الفيزيائيون الاعتماد على الميكانيكا النيوتنية لحساب الأحداث على المستوى الأكبر، من قبيل حركة كرة البلياردو. الآن تكشف نظرية الشواش كيف أن اللايقينيات والتقلبات الصغيرة على مستوى الكوانتم يمكن أن تتضخم بعمليات تكرارية (كالفائدة المركبة على حساب البنك) حتى يصبح لها تأثير جوهري على العالم الأكبر. يمكن أن يطفو تقلب الكوانتم ليصل إلى مستوى واقع الحياة اليومية بطريقة يوصّفها المثل الشائع «حرصا على الظفر خسرنا الحذاء؛ و حرصا على الحذاء خسرنا الفرس، وحرصا على الفرس خسرنا الفارس، وحرصا على الفارس خسرنا الحرب». في الطقس نلاحظ هذا النمط من التغير بصورة درامية. (منذ أن ذهبت إلى سياتل وأنا مقتنعة أنهم يرسلون العاملين في توقعات الطقس إلى شمال غرب المحيط الهادي لتعلم التواضع).

الذاتية في نظرية الشواش

يقوم العلم على الملاحظة والقياس. وبالنسبة للعالم ذي النظرة المادية الخالصة، إذا لم يستطع المرء أن يعين شيئا ما بإحدى الحواس الخمس، أو باستخدام الأجهزة التي تمد مجال عمل تلك الحواس، فإن هذا الشيء غير موجود. قياس الشيء يثبت واقعيته. العلم لا «يؤمن بالعفاريت» لأن أحدا البتة لم يستطع أن يقيس عفريتا. إلا أننا نستطيع الآن أن نقيس أشياء غير مرئية من قبيل الكهربية والمغناطيسية وهي أشياء بدت للأعضاء المؤسسين للجمعية الملكية في لندن واقعة في دائرة السحر. وإذ تصبح الأجهزة والأدوات أكثر دهاء وتعقيدا ، يمكن إجراء قياسات أدق وأدق. ولكن هل تعطينا الدقة الأعظم توصيفات أصوب للطبيعة؟

تكشف نظرية الشواش أيضا عن الاعتماد المتبادل بين الملاحظ والملاحظ. على المستوى الأكبر، يتحدى منظرون أمثال مندلبروموضوعية القياس الكمي، وهو أحد أسس العلم. كتب مندلبرو «ليس مفهوم الطول الجغرافي مفهوما مسالما كما قد يبدو. إنه ليس 'موضوعيا' بالمرة. لا مندوحة عن أن يتدخل الملاحظ في تعريفه»[٣٤].

وحتى الشيء البسيط كقياس طول خط الساحل يعتمد على منظور استشرافي للملاحظ. وخلافا مع بحث يجري لإثبات تفوق ذكاء الرجل على ذكاء المرأة، ينبغي أن يكون قياس طول خط الساحل عملية أمينة صريحة، خلوا من أي تورط عاطفي أو ضغط، سياسي أو انحيازات لا واعية من قبل الباحث. ولكن عن كثب أكثر يجد الفحص عددا هائلا من القرارات لا بد أن يتخذها الباحثون قبل أن يمتطوا صهوة مشروعهم. لابد أن يفصل الباحثون في مستوى الضبط الضروري وأن يختاروا أدوات القياس. وكلا الأمرين يعكس المقصد من القياس.

أي غرض سوف تفيد فيه المعلومات؟هل هي من أجل تشييد طريق على طول الساحل يربط المجاري المائية بالوديان؟ وفي توصيف نزهة سيرا على الأقدام بطول الشاطئ، يغدو خط الساحل طويلا بطول ما يرتاده المتنزه من جلاميد وخلجان وثغور. وتقريبا يغدو طول خط الساحل لا متناهيا بالنسبة لنملة في اجتيازها المضجر للحصى والصخور على طول الشاطئ. أين تبدأ الأرض وأين ينتهي المحيط؟ أكان مد البحر عاليا أم واطئا ونحن نجري القياس. وسوف يغدو خط الساحل أطول كلما كان القياس أدق، حتى أننا نعني بأن نأخذ في اعتبارنا الشقوق بين حبات الرمال، ومن ثم محيط الجزيئات التي تشكل الرملة. ولكن هل تعطينا الدقة المتزايدة إجابات أصوب، لزاما علينا أن نجيب بالنفي، لأن كل خطوط السواحل حينئذ سيكون لها الطول اللا متناهي نفسه، وليس لهذا «مغزى»، ولا هو مفيد. يجب أن تجرى كل القياسات داخل سياق، مجددا، ترتبط نقطة استشراف الباحث ارتباطا وشيجا بالنتائج المتحصلة.

اكتشاف أنفسنا من خلال التجريب

إن العلم بتوجهه نحو الموضوع والمعطيات الموضوعية، إنما يتخذ رؤية انبساطية للعالم وينحاز ضد الانطواء، حيث تكون الذات هي العامل المحرك الأول والموضوع ذا أهمية ثانوية. وبالإعلاء من قيمة قدرتنا على الإحاطة الموضوعية بالعالم، نقمع أهمية إسهامات العوامل الذاتية، واصمين إياها بأنها «محض ذاتية».

ولما كنت منطوية على نفسي، فقد دار اهتمامي بالعلم حول ما يخبرني به من سبل جديدة لرؤية الواقع. وعن طريق مواجهة فروضي عن العالم، اكتشف كيف أصنع لنفسي حدودا. توسيع رؤاي للعالم أتاح لي أن أوّسع نطاق ممكناتي. وهذا يستلزم فعلا من أفعال الإرادة، إرادة أن «أرى»، أن أتغلب على التنويم المغناطيسي الذي يمارسه التوقع. وأندهش: ماذا لو كان هذا صادقا؟ وماذا يعني بالنسبة للطريقة التي أرى بها العالم وأعيش بها حياتي؟ كلما أتعلم أكثر عن العالم، أتعلم أكثر عن نفسي. وكلما أتعلم أكثر عن نفسي، خصوصا من خلال التحليلات اليونجية [نسبة إلى يونج]، أتعلم أن استرجع الإسقاطات التي أقولب فيها العالم.

الإسقاط يعني «ترحيل المحتوى الذاتي إلى موضوع»[٣٥] كإسقاط الصورة على الشاشة. ونحن نستخدم هذه الآلية لكي نخلص أنفسنا من المؤلم، غير المرغوب فيه، غير المتوافق مع جوانب من نفوسنا تقبع في الظلال المعتمة. كما نسقط أيضا جوانب ناصعة لا نتملكها في نفوسنا. يخدم الإسقاط وظيفة نافعة لتطوير الوعي ومعرفة الذات. وعن طريق إسقاط مكنونات أنفسنا المسكوت عنها، تغدو رؤيتها أسهل مما لو بقيت في الداخل. بيد أن إسقاطنا على موضوع ما ليس يعني أن العالم محض وهم، غير مرتبط بالواقع. يصف يونج العلاقة بين العالمين الذاتي والموضوعي على النحو التالي:

> عوامل شخصية وعرضية عديدة تتدخل في صنع النظريات والمفاهيم العلمية. ثمة أيضا معادل شخصي وهو سيكولوجي وليس محض سيكوفيزيقي. نحن نرى الألوان ولا نرى أطوال الموجات. هذه الواقعة المعروفة جيدا يجب أن نفكر فيها جديا من كل صوب وحدب وبعمق أكثر مما يفعل علم النفس. يبدأ تأثير المعادل الشخصي في حينه مع فعل الملاحظة. يرى المرء ما يرى فيه نفسه في أفضل حال. هكذا يرى المرء، أولا وقبل كل شيء، الهباءة في عين أخيه. لا شك أن الهباءة موجودة ثمة، بيد أن الشعاع حط في عين المرء - ويمكن أن يعترض الرؤية اعتراضا لا يستهان به.[٣٦]

لكي نستمسك بالإسقاط لا بد أن يكون ثمة مشجب نعلقه عليه. وهكذا تغدو مكنونات الإسقاط مشتبكة مع الموضوع الخارجي، ومن ثم يجب أن نتعلم تمييز الموضوع عما نتعطش إليه. التوقعات المحبطة، التنافر بين ما نتخيله

حقيقيا وبين الواقع، هو ما يومئ إلى حدوث إسقاط. ونستطيع أن نتبين الإسقاط حين نحذر الانفعال بمشاعر قوية معينة من الانجذاب أو النفور، تحرك المشاعر بصورة لا تتناسب مع الموقف. وإلى أن ينسحب الإسقاط، تكون العلاقة مع الموضوع في أحد جوانبها وهمية خادعة وتميل إلى عزل الذات عن البيئة. انسحاب أو ذوبان الإسقاطات يفتح الباب لعلاقة واقعية مع العالم.

إن الجانب اللا واعي من نفوسنا الذي يبحث عن تجلية يستخدم آلية الإسقاط ليجعلنا نتفاعل معه. حين يقع رجل في حب امرأة، يسقط الجانب الأنثوي من ذاته على تلك المرأة ويشعر أنه يعرف كل شيء عنها. بعض من تلك الخصائص تكون ماثلة، فعلا، في المرأة - بما يكفي لتعليق الإسقاط. وينكشف حجاب الفتنة حين يبدأ الرجل في تمييز حقيقة المرأة كفرد عن المخزون الكلي من الخصائص التي أسقطها. حين نأبه بالأمر، يفيد الإسقاط كخطوة أولى نحو معرفة الذات. ومن الناحية الأخرى، نجد أن رفض الاضطلاع بمهمة سحب الإسقاطات له عواقب وخيمة. إن الإصرار على الاستمساك بخصائص لا نمتلكها خارج ذواتنا ينجم عنه التعصب والمحرقة والحرب.

أدرك يونج في دراسته للسيمياء أن السيميائيين كانوا يسقطون خصائص نفسانية وعملياتهم الجوانية على المواد الفيزيقية والإجراءات داخل المختبر. لقد وصفوا، بلغة رمزية وخيالية، الظواهر كما لو كانت تحدث خارج نفوسهم في المواد التي يعالجونها. وفي الآن نفسه، وجد يونج عبارات عن حقائق روحية وفلسفية ضمن توصيفاتهم للإجراءات السيميائية، مما يدل على أن السيميائيين أقروا بالمستوى السيكولوجي لعملهم.

وبالمثل، يومئ عملنا - سواء أكان في الفن، أو في الأنشطة الاقتصادية، أو في العلم - إلى مسائل شخصية. وبوصفنا علماء، نسقط مكنونات نفوسنا الفردية على موضوعات الطبيعة وظواهرها التي ندرسها. أكدت مناقشات الذاتية، حتى الآن، كيف أن الوعي بالآثار المنحازة للقيم الشخصية والقيم الحضارية يمكن أن يرتقي بالعلم. والآن دعونا نقلب الأمر على وجهه الآخر ونتساءل عن الدور الذي يلعبه البحث العلمي في الارتقاء الشخصي للعالم.

بينما كنت أعمل في هذا الفصل ، حضرت ورشة للكتاب لكي أواصل الارتقاء بأداتي المهني. وطلب منا المتحدث أن نأخذ إحدى المسائل التي نعنى بها كثيرا وننسجها في حكاية شخصية. جلست على مقعدي أتأمل كيف

يعكس بحثي العلمي مسائلي الشخصية ـ على طريقة إيمان السيميائيين بأن حدوث التفاعلات في الأنبيق، الوعاء السيميائي. يعكس ما يدور داخل نفوسهم. وتبعا ليونج، يميل اللا وعي إلى أن يحيا بذاته متخارجا في أفعال فيزيقية تحمل علاقة رمزية بما تريد النفس أن تجلبه إلى الوعي.

وحين تفكرت في بحثي احتقن وجهي. شعرت أنني أنفضح. لقد أدركت أن بحثي يومئ إلى مسائل سيكولوجية باتت جوهر تحليلاتي اليونجية على مدار السنوات الخمس الماضية. في الكلية، درست تأثير المواد المخدرة على خلايا نسيج مستنبت من قلب نابض ـ وعلى سبيل المجاز كانت نفسي تومئ إلى مشاعر خدرتها لكي أبقى على الحياة بينما تعرضت طفولتي للانتهاك. وفيما بعد أجريت بحثا في مجال المرض الذي ينتقل عن طريق العلاقات الجنسية، مما يشير إلى شئوني الشخصية المتعلقة بانتهاك جنسي إبان الطفولة. هل هذا أمر بعيد الاحتمال؟ ربما. ولكن بينما كنت جالسة على مقعدي أصطنع هذه الترابطات في ورشة العمل، شعرت بأنها قريبة جدا من الحقيقة التي ينشرح لها الصدر. وفي إنكار دفاعيّ، اعترضت العالمة داخلي بأنني كنت أفعل ما هو أكثر من هذا.

أردت أن أكتشف ما إذا كان العلماء الآخرون وجدوا أنماطا مماثلة في عملهم. بيد أن هذا كشف عن صعوبة كبرى. معظم العلماء مثلي، ليس لديهم فكرة عن أنهم يكشفون عن أنفسهم في علمهم. كثيرون نظروا بازدراء إلى علماء النفس واستخفوا بهم، قائلين إن علماء النفس في هذا عليهم «أن يضطلعوا فقط بمسائلهم»، يؤمن العلماء الذين يمارسون العلم الصلب ـ العلم «الحقيقي» ـ أنهم جميعا «يد واحدة» ويمارسون عملا منتجا وله مغزاه. ويؤمن معظم الباحثين أنهم يمارسون علما موضوعيا للتنقيب عن الحقيقة بشأن العالم. ولسوف ينكرون أنهم في المختبر يعملون في مسائل سيكولوجية. إن عملهم مختص بكشف الطبيعة كأحرى من أن يكشفهم شخصيا. ومغزى الانفصال عن العمل، التجرد من الوعي بالذات أو بالآخرين، يمنحهم الشعور بالعزة. يرفض معظم العلماء بعناد الاعتراف بأنهم يمارسون أي شيء سوى العمل العلمي الخطير.

وبينما لا أشك في أنهم يمارسون علما هاما، تعجبت مما اذا كان يمكن أن يوجد أي شيء من قبيل التجربة الموصومة. وفضلا عن قناع الإنكار هذا، ببساطة لم يتوافر لمعظم العلماء الوقت أو الميل للتأمل الشخصي أو

الاستبطان. إنهم غير مدربين على التفكير بلغة علم النفس وظلوا على غير وعي بأمورهم المعلقة ومسائلهم. في ثقافتنا، نظل ننظر إلى الشخص الخاضع للعلاج على أنه مريض بدلا من أن ننظر إليه على أنه ينمو ويرتقي. مثل هذه الديناميات تجعل «الدراسة العلمية» مستحيلة تقريبا. على أية حال. وجدت فعلا عالمات وعلماء كثر يشعرون بالارتياح لاستكشاف المسألة. وماداموا قد أشركونا في قصصهم عن ثقة، ولامسوا أخص الجوانب في حياتهم وأكثرها تعرضا للانجراح، فلن أذكر أسماءهم.

ها هي ذي عالمة متخصصة في بيولوجيا الخلية بدأت مهنتها كباحثة بالعمل في تكوين الأبواغ في البكتريا، تدرس الأسباب التي تجعل البكتريا تلتزم بالتغير ـ بأن تصطنع طبقة من البروتين تزودها بدفاع ضد ظروف غير مؤاتية. بالتزامن مع هذا (؟)، تركزت إحدى مسائلها حول الموعد الذي تخلف فيه ـ علاقات ووظائف ومواقف أخرى باتت لاذعة. إنها تميل إلى التعلق بالأشياء طويلا. تتدرنا بحافظة نقودها العتيقة التي يتصل نصفاها معا فقط بخيط منفرد. في فترة لاحقة، أنجزت مشروعا حول تأثير عوامل النمو على التصاق الخلايا. وتحدثنا حول مشروعيّ البحثين وكيف يتبع كلاهما أطروحة الارتباط نفسها ومتى يكون الالتزام بالتغير. وبعد هذه المناظرة ببضعة أسابيع. تحدثت إليها عن مشروعها الجديد. قالت إنها تخطط لدراسة انتقال مرض السرطان من عضو إلى آخر، وخصوصا حركة الخلايا وما الذي ينشط تحركها. وحين ذكرت كيف أنها تواصل الأطروحة نفسها التي ناقشناها سابقا. ضحكت وقالت:«هذا حق. بعبارة أخرى، أنا استرسل وانطلق قدما. هذا مسل! أنت تعلمين أنه حق، أليس كذلك؟ أنا لم أفكر في تلك المناظرة التي كانت بيننا!» وفي الوقت نفسه، كانت تتجه إلى ترك الشركة التي عملت فيها ما يربو على ثمانية أعوام.

وكانت عالمة تدرس سرطان الثدي وهي تخوض معركتها الثانية مع هذا السرطان في جسدها. وحين فازت بعمل في دراسة في علم الأوبئة على سرطان الثدي، قالت مازحة إنها أرادت أن تمارس عملا في سرطان البروستاتا ـ «شيء ما لا يمكنها أن تحظى به أبدا».

وانجذبت عالمة في المناعة إلى العلم تعويضا عن طفولتها المشوشة. بدا العلم في ناظريها الشيء الوحيد الذي له أية صحة واقعية، المكان الوحيد الذي يمكن أن تجد فيه الحقيقة الواقعية. وفي مقابل واقعها الذي لا يمكن

التنبؤ به. شعرت أنها يمكن أن تجد النظام والصدق في القوانين العلمية. عملت لما يزيد على عقد من الزمان في مجال المناعة الذاتية، تدرس كيف يباشر الناس الاستجابة المناعية ضد أنسجتهم هم. ومنذ ثلاث سنوات مضت ونيف، واجهت عن وعي مسائل سيكولوجية عميقة. وحين كنا نتجاذب أطراف الحديث، كانت تربط عملها في المناعة الذاتية بمغزى عميق لرفض الذات أحست به لما يقرب من خمسين عاما من حياتها. قالت:

> كانت المسألة الكبرى لي طوال حياتي هي أنني لم أشعر أبدا بأن لي الحق في الحياة. إنها لحقبة. ويحسن أن يكون هذا رفض ـ الذات. وإذا طرحته بهذا الأسلوب يكون مناعة ذاتية. إنه يتلاءم حقا هكذا. لأن الرفض كان ينبعث من الداخل أكثر من انبعاثه من أي مكان آخر. وكان بي مثل هذا في ذلك الوقت العصيب. كان الذي يثقل كاهلي رفض. رفض شخصي. رفض لذاتي. النباتات والحيوانات والبشر من حولي لم يتساءلوا أبدا عما إذا كان ينبغي أن يظلوا على قيد الحياة وأنا طرحت هذا التساؤل كل يوم حين كنت طفلة. لم أمسك فعليا على هذا التساؤل أبدا. فقط كان ثمة ذلك الشعور الغامر. ولم يتصور عقلي أبدا أين يمكن أن أعالجه، مادام كان عميقا هكذا. أساسيا هكذا. مبكرا هكذا. وأن أقبل نفسي ولا أرفضها تطلب جهدا كبيرا. والآن تجاوزت هذا وقررت أن لي الحق في أن أعيش وليس لي أن أكون بهذه القسوة على نفسي. وإذ اجتزت كل هذا. كادت تنتهي حاجتي للعمل في المناعة الذاتية. وأريد الآن أن أمارس عملا يداوي.

في مسار إجراء الأبحاث، تتبدى مشاريع معينة ولكنها لا تكون «شيقة» وبالتالي لا تتم متابعتها. بينما تغدو مشاريع أخرى محورا لعمل يدوم طوال الحياة. كبحث هذه المرأة في المناعة. إن الارتباط بالشأن السيكولوجي يهب العمل العلمي الطاقة النفسية ـ المشروع شيق لنا لأنه يهمنا على مستوى سيكولوجي عميق. الشخصي والذاتي يمثل قوة دافعة للعلم لأننا نقوم بإسقاط شؤوننا الذاتية ونحاول حلها داخل المختبر. وهذا يبث النشاط في أعطاف عملنا وينير له الطريق. إننا نصبح الوعاء السيميائي الذي تحدث فيه التفاعلات. وإذا نجحنا سوف ينبثق شيء جديد.

آن دي فور متخصصة في علم النفس التربوي ومحللة نفسية تتبع كارل يونج، عملت على عدد من المترددين عليها الذين هم علماء. وتعطينا مثالا هو عالم في الجيوفيزياء، ظل خمسين عاما حبيس إتمام أطروحته حول الطبقة المتجمدة على عمق متفاوت تحت سطح الأرض في شمال أمريكا حيث لا يذوب الجليد أبدا على سطح التربة. دارت المحللة النفسية حول مشاعره المتجمدة والمرأتين المتجمدتين في حياته (أمه وزوجته). وحين ربطت دي فور بين عمله في الأطروحة وبين البشر المتجمدين من حوله، لم يستطع حينئذ أن يواصل مسار حياته. لم يعد لزاما عليه أن يعمل في الأطروحة بعد الآن. وبدلا من هذا شغل وظيفة بالقسم الخاص بأنتاركتيكا(*) في شركته، ليعيش في التبريد العميق لمدة عام. وفيما بعد طلق زوجته وتزوج امرأة دافئة.[٣٧]

في بعض الأحيان يرى الآخرون شؤوننا وأمورنا المعلقة أوضح مما نراها نحن أنفسنا. أخبرتني باحثة عن زميلة كانت تعمل في الآثار الضارة لقطع القنوات. تندر عليها رفقاؤها في العمل بأنها امرأة تخصي. وكانت كزوجة هكذا بالفعل، لامستها هذه الدعابة عن كثب، وأثارت ثائرتها.

لا تعطينا الأمثلة السابقة برهانا حاسما على أن الشؤون السيكولوجية تدفع البحث العلمي، ومع هذا آمل في أنها قد تشحذ همم الآخرين ليشرعوا في الاندهاش كيف أن مسائلهم الشخصية قد تنعكس في العمل الخاص بهم. وقد تتساءلون، إذا كان عليكم أن تنظروا إلى بحثكم نظرة مجازية، فهل سترون أية علاقة بينه وبين الشؤون السيكولوجية التي تشغلكم ، أو مجالات في حياتكم تحجبونها؟ أعتقد أيضا أن هذا ينطبق على المستوى الجمعي في اختيار العلم الذي يجري تمويله ـ مثلا، مشروعات العلم الكبرى مثل الدفاع الحربي ومشروع الجينوم البشري، وبرنامج الفضاء، ومعجلات الجسيمات.

ولكن هل تعطينا النظرة إلى العلم بوصفه أداة لمعرفة الذات علما أفضل؟ ورأيي المنحاز أجل، العلماء الأكثر وعيا ينجزون علما أفضل، وكلا الأمرين يساهمان في تطوير الوعي. إذا وعينا كيف يكون بحثنا رامزا لأنفسنا، نستطيع أن نطرح حلولا في المختبر كما نعمل على تكاملها مع حياتنا. تغدو

(*) آنتاركتيكا هي القارة القطبية الجنوبية، و هي قارة جليدية غير مأهولة بالسكان، اللهم إلا بعض مراكز الأبحاث و العلماء الدارسين كصاحبنا المذكور عاليه. و يبدو انه متخصص في علم الجيوثيرميكس Ceothermics و هو من أهم علوم الجيوفيزياء اذ يدرس الحرارة الداخلية للكرة الأرضية و توزيعها بين اليابسة و الماء و ما إليه. [المترجمة].



حياتنا الجوانية وحياتنا الخارجية متوشجتين. وخلال مسار البحث، نجد الارتقاءات السيكولوجية والتطورات العلمية يبصر كلا هما الآخر. حلول المشاكل الفنية يمكن أن تتكشف حتى في أحلامنا. ولكن حينما نحل المسألة الجوانية، تبدو الطاقة وكأنها قد انسحبت من الأوج. يغدو العلم مملا ونبحث عن مشروع يستثيرنا أكثر.

إن معرفة الذات، من حيث هي عملية تكرارية تفاعلية، تهبنا استبصارات للعلم، والعلم يلقي الضوء على المسائل الشخصية. وكلما اكتشفنا أكثر عن الطبيعة، كلما اكتشفنا أكثر عن أنفسنا. وإذا نكون على وعي بالرابطة بين النفس والتجربة، نستطيع أن نطرح على أنفسنا أسئلة مختلفة حين يبدو العمل غير هادف. وحين تخيبنا تجربة أو مشروع بحث، أو حين يتواصل ظهور المشاكل، يمكن أن نقطع خطوة إلى الوراء ونتدبر ما إذا كان ثمة شيء ما ذاتي. ربما تشير التجربة إلى الحاجة لتبديل منظورنا في المجال الشخصي وبالمثل تماما في البحث العلمي، كليهما. نستطيع أن نتساءل، إذا صغت هذه المشكلة بصورة مجازية، ماذا سيحدث هنا، وما هي الديناميات الكامنة في الخلف؟

ساعد العلم في إماطة اللثام عن الوهم الذي جعلنا نعيش في خوف من قوى الطبيعة ومنحنا طرقا جديدة لرؤية الواقع. وتعيننا معرفة سبل الطبيعة على التعامل بفعالية أكثر مع الواقع وتهبنا قوى مستجدة. بينما درس علماء كثيرون الطبيعة ليعرفوا الأكثر عن الرب، نستطيع نحن أيضا أن نفحص تفاعلنا مع الطبيعة لنتعلم المزيد عن أنفسنا(*)، ونساهم في ارتقاء الوعي. يمكن أن تساعدنا هذه المعرفة بالذات في تناول قوانا المكتشفة حديثا تناولا أكثر مسئولية ـ فنحن أيضا صانعون إياها.

(*) ولا غرو. أليس الإنسان خليفة الله على الأرض. تريد المؤلفة أن تقول ... في العلم الطبيعي تكشف الطبيعة عن عظمة الله، و يكتشف العلم عن استطاعات [illegible]، و [illegible] المؤلفة دخائله النفسية و تطلعاته و احباطاته.

6 التعددية

نسائج من التفاعل

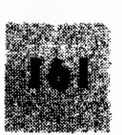
في علم الأساطير، يرمز حجاب الربة المصرية إيزيس المتعدد الألوان إلى الروح الخلاقة و قد تدثرت بأشكال من النسجيات تحوي تنوعا هائلاً، إنه شكل الطبيعة الدائمة التغير. في هذا الفصل سوف نتفحص انحياز العلم نحو التراتب الهرمي الهيراركي(hierarchy) والبساطة والتقدم الخطي والتفكير في حدود إما أو وكيف أثرت هذه التوجهات على تصوراتنا للطبيعة. وفي تطوافنا حول مناقشات التنظيم الاجتماعي للعلم و ظهور النظريات العلمية، سوف نستكشف قيمة التعددية و الاختلاف والتعقيد و الاعتماد المتبادل و العمليات الدائرية التي تنشأ عن مبدأ الترابطية الأنثوي.

انحياز للتراتب الهرمي

تبعاً للتقاليد، نجد الثقافة الغربية تُدخل القوى الدائرية في ذات الهوية مع الأنثوية، بينما تعزو التقدم الخطي إلى الذكورية. و بالمثل، تنحو تنظيمات النساء نحو البنيات الدائرية (كأطواق الحياكة)، بينما تنحو تنظيمات الرجال نحو

«تتطلب الحقيقة النهائية، إذا كانت توجد أصلا، كونشرتو من الأصوات العديدة»

كارل يونج



التراتب الهرمي، البنيات التي تشبه السُلَّم. و في الواقع، بات التراتب الهرمي يُعرَّف بالأسلوب التنظيمي الذكوري حتى أن كتاب ‹كشاف المترادفات» يورد «البطاركة» و «الرجال في القمة» كمرادفين للتراتب الهرمي.[١] و في دراسة لأساليب الرجال و النساء في الحوار، أوردت العالمة اللغوية ديبورا تانن التوثيقات التي تبين كيف ينحو الرجال لاستخدام لغة تصون استقلالهم ومنزلتهم الناجزة. بينما تستغل النساء الحوار من أجل إقامة عالم من التواصل ينجز فيه الأفراد شباك معقدة من العلاقات و يحاولون الوصول إلى اتفاق.[٢] دائما يدفعنا التفكير التراتبي الهرمي إلي تصنيف شيء أو شخص على أنه فوق سواه. و إذ يفعل هذا، يختزل القيمة المنوطة بالتعددية.

العلم الغربي، من حيث هو مؤسسة شكلها الرجال، يعكس هذا الانحياز نحو التراتب الهرمي- كمبدأ تنظيمي للبنيات الاجتماعية للعلم و بالمثل تماماً كافتراضات أولية حول كيفية انتظام الطبيعة. و في التراتب الهرمي للعلماء، يحتل الفيزيائيون قمة النخبة، يتبعهم الكيميائيون و علماء البيولوجيا، و يقبع في المؤخرة علماء النفس مع علماء العلوم الاجتماعية. و حتى بين الفيزيائيين، يتملك أهل الفيزياء النظرية أبهة أعلى من أبهة أهل الفيزياء التجريبية الذين تتسخ أيديهم. و يتبوأ علماء البيولوجيا الجزيئية مقاما أعلى من علماء وظائف الأعضاء. يحتل البحث ‹ البحت» أو «بحث العلوم الأساسية» منزلة أعلى من منزلة البحث «التطبيقي». و كما قال أحد طلبة الدراسات العليا، «لن يستقيم طريقك في العلم ما لم تقم ببحث في العلوم البحتة. فلا تتعامل مع بقية المجتمع.»[٣] أما العلماء الهواة فلا يرد مجرد ذكرهم في التراتب الهرمي للعلم.

تفيد بنيات التراتب الهرمي في المواقف التي تتطلب استجابة عاجلة، كما في المناورات العسكرية. إنها تستطيع إصدار الأمر سريعا و الخروج بنتائج فعالة. القائد ينظم الناس و يحدد المهام. تظل مثل هذه البنية محمودة مادام الأتباع يتشاركون أو يطيعون من دون خيار . الحاكم من هذه النوعية، مثل الملك الفيلسوف عند أفلاطون، يخدم الصالح العام و يقود الآخرين إلى الهدف النافع للجميع. و لكن طالما لا يسع المكان على قمة الهرم إلا القلة من النخبة، فإن بنيات التراتب الهرمي عادة ما تؤجج المنافسة، وصراع القوى (في الفصل الثامن سوف نناقش دور التنافس و التعاون في العلم مناقشة معمقة) وتكون هذه البنيات محكومة بالخوف و الوعيد.

في التراتب الهرمي للعلم، تكون المناصب العليا خاصة و مميزة: أما الدنيا فهي غُفْل يحتلها أي شخص و يمكن تغييره أو أن يحل محله سواه. وكثيرا ما سمعت عن فنيين يشار إليهم بأنهم «يدان تعمل». و في منشآت البحث العلمي التي رصدتُها، يملك رئيس المختبر مكتبا خاصاً، بينما يتشارك عادةً طلبة الدراسات العليا و ما بعد الدكتوراه «الأتباع» في مكتب أو مأوى. قد يكون أو لا يكون للفنيين قَمَاطِر، مما يعني مكانا يفكرون و يقرأون ويكتبون فيه. و على الرغم من أن الفنيين قد يقومون بمعظم العمل التجريبي الفعلي، لا يُدرجون عادة كمؤلفين في الأوراق البحثية، بل يُزجى إليهم الشكر على معاونتهم الفنية«فقط في الهامش. نادرا ما يلقى العمل البدني حقه من التقدير كما العمل الذهني، بصرف النظر عن المهارة في أدائه. حين تكون المناصب المتاحة لما بعد الدكتوراه شحيحة، يُنصَح العلماء الشبان المتهالكون على وظيفة بألا يقبلوا وظيفة للعمل كفنيين. قبول مثل هذه الوظيفة يعني انتقاصا من «المبادرة لأن يكون عالما جيدا» و يقوض فرص الحصول على وظيفة أكاديمية.[٤]

ينعكس التراتب الهرمي في تأليف الأوراق البحثية أكثر مما ينعكس في المساهمة الفعلية في العمل. و بينما تُدرج أسماء طلبة الدراسات العليا و ما بعد الدكتوراه على المطبوعات، فإنها قد توضع في مكان يفيد بأنهم أتباع خانعون على الرغم من حقيقة مفادها أن رئيس المختبر لم يسهم في البحث أو أسهم إسهاما محدودا. مصداقية العمل، في ناظري المجتمع العلمي، تستند على رئيس المختبر. و حين يكون العمل جديرا بالتكريم أو الجوائز، يذهب التكريم إلى رئيس المختبر. مثلا، كان جوسلين بيل J. Bell كطالب دراسات عليا في مختبر أنطوني هويش A. Hewish هو أول من اكتشف البلزارات(*)، و مع هذا منحت لجنة نوبل الجائزة لهويش، و ليس لبيل.[٥]

تصف الأنثروبولوجية شارون تراويك في كتابها «زمن الإشعاع و زمن الحياة: عالَم فيزيائيي الطاقة العالية» التراتبات الهرمية في المجتمعات العلمية لفيزيائيي الطاقة العالية في الولايات المتحدة الأمريكية و اليابان. تقرر أن الفيزيائيين في مُعجل ستانفورد الخطي يرون أنفسهم كنخبة والكفاءة العلمية فحسب هي التي تحدد الانضمام إلى تلك النخبة. ينظرون إلى تراتبهم الهرمي بوصفه نظام حكم الكفاءة. إنه التصفيف الطبيعي

(*) البلزارات pulsars [جمع pulsar] هي مصادر اشعاع متغيرة قصيرة العمر. [المترجمة]

للمواهب البشرية الضرورية لإنتاج فيزياء جيدة.[6] إن المنزلة في التراتب الهرمي تُعَيّن استخدام موارد المختبر (مثل الوقت النفيس مع أعقد الكواشف و معجلات الجسيمات)، و هذا بدوره يحدد من يستطيع أن يجري التجربة «الهامة». و لأن القائد عليه أن يثبت نفسه لكي يحتل منصبه الرفيع، فإنه يعتبر نفسه مخولا باتخاذ القرارات. إنه يضع الأفكار التي ينفذها المرؤوسون ويخوضون فيها بتوجيهاته. تهبط القرارات بشأن الأغراض العلمية من القمة إلى أسفل. حيث يُعلِم القائدُ المجموعةَ كيف سيتم تنفيذها. فقط يكتشف المرؤوسون ماذا سيحدث في إثر قرارات القائد. كل شخص في التراتب الهرمي يُنَمِط سلوكه تبعاً لمن يعلونه، مراقبا و منصتا لأولئك أصحاب المنزلة الأعلى. و ليس من الملائم إبداء أي تعليق سلبي على هؤلاء الذين يشغلون المناصب الأعلى(*).

كل شخص يَلوح، في مواجهات التراتب الهرمي، إما أن يصعد إلى أعلى أو يهبط إلى القاع. و كما قال آحد الفيزيائيين، «كل شخص يبحث عن طريق ما لكي نبدو في صورة أفضل، و لكي يبدو الآخر مزريا في صورة أسوأ»[7] درست تراويك النمط المفضل بين الفيزيائيين في 'معجل ستانفورد الخطي'، وكان نمط الواثق العدواني المتغطرس بل الذي يمحو الآخرين. و ليس من المحتمل أن ينجح فيزيائيون «على قدر عالٍ من الكياسة». لاحظت تراويك أن خطابات التوصية كثيرا ما تقول «على الرغم من أن المرشح [أو المرشحة] هادئ الطبع و وديع الخلق، فأنه فيزيائي ممتاز»[8]. يُعتبر غياب التبجح ضعفاً لا بد أن يعوضه المرشح. و على الرغم من أن كل قائد لمجموعة يعترف اعترافا خصوصيا بأن باحثي ما بعد الدكتوراه غالبا ما يعملون على اجتذابه بعيدا عن المشاكل الكبرى، فإن جميعهم طلبوا من تراويك ألا تخبر أي شخص آخر بهذا.

هذه البنية المتراتبة هرميا تعزل الناس عن التفاعل الاجتماعي مع بعضهم البعض. لاحظت تراويك أن الفنيين و الإداريين و الفيزيائيين في 'معجل ستانفورد الخطي' يفضلون ألا يحدث معاشرة بين التصنيفات الوظيفية. ونادرا ما شاهدت التجريبيين في مكاتب النظريين. أخبرها لفيف من النظريين إن العالم التجريبي ربما أحس بأنه شخص أخرق لو انحشر بين

(*) أليس هذا قمة ما نسميه بديكتاتورية الحكم وطغيانه.

النظريين. أما تنظيم النساء في 'معجل ستانفورد الخطي' فكان أحد الجماعات القليلة في المختبر التي تضم مستويات الأوضاع الوظيفية، من الفيزيائيات إلى موظفات الأرشيف.(٩)

كثيرا ما يفرض العلم بنية تراتبية هرمية على الطبيعة. واصفا العالَم بأنه يطيع قوانين الطبيعة، الرجل على القمة و الفيروسات في قاع المخطط التنظيمي. إننا نتحدث عن «مملكتي» النبات والحيوان، عن كائنات عضوية «أعلى» أو «أدنى». في مجال النظرية، تخضع الفروض المختلفة للتجريب والاختبار حتى تظهر النظرية الواحدة الصحيحة، وهذه تبين أن كل الفروض الأخرى نفايات، ضلالات نضحك عليها وسرعان ما ننساها.

ولكي نجعل الأشياء تصطف في تراتب هرمي، لا بد أولاً أن نختزل الخصائص المتعددة الأوجه المعقدة إلى شيء موحد يمكن أن يقاس ويوازَن. وفي هذا الصدد، تخدم الموضوعيةُ التراتبَ الهرمي عن طريق رد المعقد والذاتي إلى عدد مفرد، كمية محدودة يمكن صفّها. مثلاً، ضّيق عدد من علماء النفس كفاءة عقل الشخص حتى باتت عدداً مفرداً، هو نسبة الذكاء IQ. وهذا يلقي في الظلال المعتمة بكيفيات عديدة يتسم بها أداء العقل لوظائفه. كيفيات لم يمسك بها اختبار نسبة الذكاء، من قبيل الدهاء و المرونة والدقة والحنكة والحركية والإرادة والحدس والإقبال والالتزام والإصرار والحذق والمهارة والحماس والإبداعية والفطنة، وما إليه. وإذ يفترض الاختبار أن الذكاء مفرد قابل للقياس وشيء فطري، فإنه لا يأخذ في الحسبان كذلك تأثير التغذية والإرهاق والإجهاد والنضج النفسي على أداء الوظائف العقلية.

انتقل هذا التفضيل للتراتب الهرمي إلى صميم الطريقة التي نميل إليها في إدراك الطبيعة. قامت واحدة من النسويات هي إيفيلين فوكس كيلر بتحليل نزوعنا نحو العلم بتفضيل الأساليب البلاغية و النظريات التي تفرض أشكال الضبط المتراتبة هرميا. مثلا، تعبيرات من قبيل «قوانين الطبيعة» تدل على أن القوانين مفروضة من أعلى. و كثيرا ما يتحدث العلماء عن ظواهر «تطيع» هذه القوانين ـ قوانين

الحركة عند نيوتن، قانون الجاذبية، قوانين الديناميكا الحرارية الثلاثة، قانون الغاز المثالي، قوانين التحليل الكهربي لفاراداي، قانون الضغوط الجزئية لدالتون، قانون المقاومة الكهربية لأوم، قانون الانتشار لفيك، قانون آينشتين الكهروكيميائي، وما إليه. تقترح كيلر مفهوم النظام، كبديل للقوانين التي يجب أن تخضع لها المادة إلى الأبد:

> مفهوم النظام أرحب من القانون و خلو من الإجبار، ومن التراتبية الهرمية، و من التضمنات التي تدور حول مركز، ومن الممكن أن يوّسع تصورنا للعلم. إن النظام مقولة تشمل أنماط المنظمات التي يمكن أن تكون تلقائية أو تنشأ عن ذاتها أو مفروضة من الخارج: إنه مقولة أرحب من القانون وعلى وجه الدقة تتجاوز الحد الذي يتضمن فيه القانون قسرا خارجيا. والعكس بالعكس، لا تشمل أنواع النظام التي تنشأ أو يمكن أن تنشأ عن القانون إلا على فئة فرعية من مقولة أوسع من الاطرادات والإيقاعات و النماذج القابلة للملاحظة أو الفهم.[١٠]

تناقش كيلر كيف أن هذه العقول المصاغة على التراتب الهرمي تبدع نظريات تتميز بأنها تراتبات هرمية موحدة الاتجاه إلى الأبد، و تجعل التحكم و الضبط في جسم سيادي حاكم مثل «ضابطة النبض pacemaker» أو «حاكم الجزئ . master molecule» على مدار عقود من الزمان، وصفت «الدوجما المركزية» في البيولوجيا الجزيئية الدنا بأنه الحاكم التنفيذي لتنظيم الخلية، تملأه المعلومات التي تنتقل في اتجاه واحد: الدنا DNA ◄ الرنا RNA ◄ البروتين. وتبعا لهذه الدوجما: لا يمكن أن تؤثر الأحداث الواقعة خارج الخلية في الجينات. و لكن بحث بربارة ماكْ كِلينتوك بيّن أن وظيفة الجين تختلف باختلاف وضعه في الكروموسوم، وتستلزم قبول مؤثرات البيئة أو كوكب الأرض. أجل يوجد التراتب الهرمي في الطبيعة ـ للدواجن نظام رتبها، وفي مستعمرات النمل ثمة الملكة و الذكور والشغيلة ـ ولكنه مع هذا ليس بالضرورة «طبيعيا» أكثر من أشكال النظم الأخرى.

تحركات في العلم نحو التعقيد و التعددية

لقد انبثقت البنية التراتبية الهرمية عن الثنائية الغربية، عن تفكير إما/ أو، و هي قائمة على المنطق الخطي- التصنيف المطلق للأشياء جميعاً. يُنظر إلى النور و الظلام على آنهما يتصارعان لأن تفكيرنا صار يقبل الفكرة القائلة إنهما لا يمكن أن يتواجدا معاً. و لكن الكائن البشري لا هو أبله تماما و لا هو عاقل من رأسه إلى أخمص قدميه. ليس كل ما فيه رقيق أنيق و لا هو عفن فسيد جملة و تفصيلا. و ليس الضوء جسيمات خالصة و لا هو مجرد موجات. وسرعان ما تختفي الفواصل القاطعة بين البشر و الحيوانات مادمنا نجد أن الحيوانات أيضا لها القدرة على استخدام اللغة و صنع الأدوات. وبينما يكون الشخص في الثقافة الغربية، إما مسيحيا و إما مسلما و إما يهوديا، قد لا يرى الشخص الصيني صراعا بين تطبيق المبادئ و الشعائر الكونفوشية و البوذية و الطاوية على مختلف مناحي الحياة.

و الحق، أن هذا النزوع نحو تفكير إما/ أو، صدق/ كذب، قد قيّد حدود التكنولوجيات التي يختار علماء الغرب تطويرها. مثلا، تغاضى علماء الولايات المتحدة الأمريكية كثيرا عن تطبيق المنطق الغائم fuzzy logic في التكنولوجيا. وعلى الرغم من أن مصطلح «المنطق الغائم» كثيرا ما يستخدم للحط من شأن عمليات تفكير المرأة، فإنه يُطبق الآن في فرع من فروع الرياضيات التي نشأت إبان ربع القرن المنصرم. إن المنطق الغائم، بجذوره الضاربة في الإبهام المتأصل في ميكانيكا الكوانتم، إنما يساير الغموض و اللا يقين المتأصلين في عمليات التفكير الإنساني. إنه يتمثل الظواهر بوصفها أحداثا متصلة بدلا من أن تكون خيارات كل شيء أو لا شيء. و بدلا من حل المشاكل من خلال سلسلة قرارات نعم - أو - لا (يمثلهما الواحد و الصفر في أجهزة الكومبيوتر)، نجد أن استخدام الكومبيوتر للمنطق الغائم يُعيّن آرقاما تقع في حيز ما بين الصفر و الواحد. وإذ يقوم المنطق الغائم على قرارات التعميم بدلا من القياسات الدقيقة، يحول الأوصاف المحملة بالقيم مثل بطئ و متوسط وسريع، إلى إشارات شفرية. و هذا يجعل الآلات تسير بسلاسة و كفاءة أعلى. نواظم التغذية الاسترجاعية العادية، مثل مُنظِمات الحرارة، تجعل مكيفات الهواء تعمل أو لا تعمل. أما مكيف الهواء المحكوم بالمنطق الغائم فيتباطأ تدريجيا كلما بردت الغرفة وصولا إلى درجة الحرارة المرغوبة، و ينتج عن هذا وفر في الطاقة يصل إلى عشرين في المائة.

وعلى الرغم من أن المنطق الغائم تطور في الولايات المتحدة الأمريكية(*)، لم يستخدمه في التطبيقات العملية إلا وكالة ناسا للفضاء واثنان من الشركات الأمريكية. و على العكس من هذا، تبنته بحماس فائق أكثر من خمسين شركة في اليابان. و يُعزى تدني قبول المنطق الغائم إلى انحياز علماء الغرب إلى الدقة و منطق ثنائية إما/ أو.[11] استخدمه اليابانيون من أجل تشفير الماكينات بمرونة التفاعل مع البيئة. بدلا من إنتاج ماكينات فقط تتبع برمجة أربابها. إنهم يستخدمون الدوائر الإلكترونية المُصَمَمة بالمنطق الغائم لإتخاذ القرارات الذاتية حول الوضوح و اللمعان و اللون في التلفزيون، لتعزيز الصور في مسجلات الفيديو و آلات التصوير، لاختيار مسحوق التنظيف المثالي و الوقت الملائم لدورة الغسيل في الغسالات القائمة على قياس آلي لوزن الملابس و اتساخها، و لتعيين التغيرات في درجة حرارة الماء و ضبط التدفق فلا يسبب انهمار الماء الساخن حروقا. طُبقت الدوائر الغائمة أيضا على المصاعد، و الفرامل الغير قابلة للإيقاف، و على عربات مترو الأنفاق فتزيد سرعة المركبة أو يتم إيقافها على السواء. في عربات المترو المحكومة بالمنطق الغائم، لا يعود الراكبون في حاجة للإمساك بإسار كي لا يقعوا أثناء تحرك المركبة أو وقوفها. أجل تمخض عن الانحياز الغربي إلى الدقة و البساطة علم متين و تكنولوجيات وطيدة، و مع هذا تبين قصة المنطق الغائم أنهما ليس دائما أنفع و أنجع الطرق للنظر إلى العالم. و بدلا من قَسْر كل موقف على أن يتلاءم مع المنطق البسيط، منطق كل شيء - أو - لا شيء، يعطي المنطق الغائم قيمة للثالث المرفوع. و استخدمه اليابانيون كطريقة رياضية للتعامل مع مطلب السياق الأنثوي عن طريق تقديم أسلوب لتكييف الماكينات مع الظروف الفردية. مثل هذه الماكينات بها مرونة التعامل مع الأسئلة التي تبدأ الردود النمطية عليها بالآتي «حسناً، هذا يعتمد على الموقف».

إن التعددية جامعة و رحيبة الآفاق، تهبنا سبلاً مختلفة للرؤية و الشعور والتفكير والتقويم. وعلى مستوى أساسي، تبصرنا ثنائية الموجة الجسيم بأن الضوء جسيمات و موجات كلاهما. إنها طريقة كلاهما وفي النظر العالم، ومثل هذه الطريقة لا تعني خلق ركام حيث «أي شيء يصلح». أنها، في الواقع تتطلب مزيدا من التحديد و التمييز لكي نعرف متى نطبق النموذج أو المنظور

(*) أجل نشأ المنطق الغائم Fuzzy logic وتطور في أمريكا، و لكن على يد عالم إيراني مسلم يعمل هنالك هو لطفي زادة. [المترجمة].

الملائم. من المطلوب مزيد ـ و ليس أقل ـ من الوعي لكي نميز كل نظرة عن طريق السياق و الموقف. و في هذا الصدد، نجد مهارات المنطق و التحليل الذكورية تخدم قدرة الأنثوية على الارتباط بتعقيدات الموقف الشخصي. صبوة الأنثوية إلى السياق و الوصال تخدم النزوع الذكوري إلى التصنيف. وحين يعملان معا، يهبنا هذا رؤية للعالم أكثر ثراءً و انضباطا.

تعكس ميكانيكا الكوانتم تحولا عن قوانين التراتب الهرمي المفروضة على البنية السكونية، و تصف أنساقا أكثر تعقيدا و تفاعلية. تصف الاحتماليات والعلاقات في الطبيعة. بدلا من كتل بناء الطبيعة البسيطة. وفي مقابل قوانين الكون الميكانيكية، تتحدث نظرية الكوانتم عن مبادئ وتأثيرات: مبدأ اللا يقين لهيزنبرج. مبدأ الاستثناء لباولي. مبدأ بور في التتام، التأثير الكهروضوئي.

تلاشى التصور الكلاسيكي للموضوعات البسيطة الجامدة الساكنة، تحت وطأة ذلك الجانب من نظرية الكوانتم المعروف بثنائية الموجة/ الجسيم. انحلت كتل البناء الأساسية للمادة إلى نماذج شبه موجية من الاحتماليات والتواصلات. عبّر نيلز بور، و هو من رواد ميكانيكا الكوانتم. عن ترابطية الأنثوية حين قال. «الجسيمات المادية المنعزلة هي تجريدات. لا يمكن تعريف وملاحظة خصائصها إلا عن طريق تفاعلها مع الأنساق الأخرى. بعبارة أخرى. لا يوجد شيء من قبيل الجسيم المنعزل ـ لا يمكن فهم الجسيمات إلا بوصفها تواصلات. فئات من الروابط تشكل نسيجا معقدا نسميه المادة. وتماما كما تمثل الأنثوية مبدأ الرابطة، تصف نظرية الكوانتم بالمثل الطبيعة الأساسية للمادة بوصفها تواصل و رابطة- و ليست تراتبا هرميا من الأشياء. و لما كانت كل أجزاء النسق مترابطة معا بواسطة نسائج من الجذب والتواصلات اللا موضعية. فإن كل جزء يتأثر بالتغير في جزء آخر من أجزاء النسق.

تكشف ثنائية الموجة/ الجسيم عن أننا يجب أن نلاحظ الموضوعات في أوضاع عديدة مختلفة لكي نستكنه إمكانيتها الحقيقية ـ و هذا طَرَحَ الأساس النظري لقيمة الاختلاف من دون تراتب هرمي. و لا تُعَد إحدى سبل رؤية الواقع (من حيث هو موجة أو من حيث هو جسيم) أصوب من الأخرى ـ إنها رؤى متتامة. لا تعتمد إلا على ظروف الموقف و كيف نختار أسلوب النظر إليه و أسلوب قياسه. و عن رابطة التتام هذه يقول فولفجانج باولي، «إنها ترتكن

على الاختيار الحر من قِبل المجرب (أو الملاحظ) في قراره... أية استبصارات سيربح منها و أيها لن يناله من ورائها إلا الخسران: أما حين نصوغ هذا في لغة عادية شائعة، فنقول يختار ما إذا كان سيقيس (آ) و يطيح بـ (ب) أم سيقيس (ب) و يطيح بـ (أ). وعلى آية حال، ليس في مقدوره قرار بأن يظفر فقط بالاستبصارات و لا يفقد أيها»[١٢]. و أيضا يعني هذا أن الملاحِظ والملاحَظ بينهما تواصل لا فكاك منه.

و أيضا تصف نظرية الشواش (أو «التعقيد» كما يفضل إليا بريجوجين أن يسميها) رؤية تعددية للعالَم، لتحل محل قوانين الطبيعة الحتمية الغير قابلة للارتداد. و سلاسل التحكم، القوانين التي تربط الكون من الناحية التصورية، تجعلها نظرية الشواش فضفاضة، و ذلك عن طريق تبيان أن التنبؤ الدقيق مستحيل في الأنساق المعقدة. يتيح لنا علم التعقيد أن ننظر إلى الطبيعة بوصفها ولوداً و ثَرّة المنابع، وافرة ومتواصلة. وفي هذه الرؤية الجديدة لا تعود المادة سلبية، بل إنها قادرة على النشاط التلقائي و على أن تنظم ذاتها بذاتها. ومادامت الأنثوية قد ارتبطت تقليديا بالمادة و بالطبيعة، فإن دراسة التعقيد تهبنا سبيلا مستجدا لتصور و تقويم الأنثوية. إن ما يبدو من خلال عدسات التراتب الهرمي سلبيا و شواشياً. نستطيع الآن أن ننظر إليه بوصفه خلاقاً ومبدعاً.

على أن فيزيائيي الطاقة العالية، العلماء الذين يتربعون على قمة التراتب الهرمي، قد تمركزوا على مدار عدة عقود منصرمة حول نهايات الجسيمات الأولية و الكوزمولوجيا، معتقدين آن المشكلة الحقيقة للعلم تظل حدود كوننا فحسب. تنبأ ستيفن هوكنج S. Hawking في محاضرته «هل النهاية في مرأي الفيزياء النظرية؟» بأن الفيزيائيين قد يتملكون مع خواتيم القرن العشرين «نظرية عن التفاعلات الفيزيائية كاملة و متسقة و موحدة سوف كل الملاحظات الممكنة.»[١٣] و بالمثل، نجد ليون ليدرمان L. Lederman، مدير مختبر معجل فيرمي القومي، يعكس بحث الفيزيائي عن البساطة و الأناقة حين قال، «آمل أن أفسر الكون بأسره بمعادلة مفردة بسيطة تستطيع أن تضعها في جيب قميصك»[١٤].

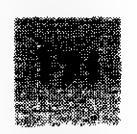
و في مقابل هذا البحث الدءوب عن النهائي و البسيط، تتعامل نظرية التعقيد مع ظواهر الحياة اليومية، مع العالم الدنيوي الذي ارتبط تقليديا بالالأنثوية - عالم السحب و الشلالات، الزهور و الجبال، ماء يغلى و دخان يتصاعد من المدفأة. و بدلا من فرض بنية تراتبية هرمية على المادة، أو

اختزال الكون في معادلة منفردة، يستكشف بريجوجين كيف تنظم الأنساق ذاتها تلقائيا. و في غياب ضوابط النبض و حواكم لجزئ. يدرس إليا بريجوجين نشأة النظام عن الشواش في الأنساق كما تختلف باختلاف تيارات الحمل الحراري (كتلك التي تكون في الغلاف الجوي و في المحيطات)، يدرس الحفز الذاتي الكيميائي. و التسارع الذاتي للتفاعل طارد الحرارة، دورة الحياة للمتمورة (الأميبا)، و الأنساق الاجتماعية. و بدلا من البحث عن قائد ليخلق النظام، تستغل كل واحدة من تلك المنظومات لولبيات التغذية الاسترجاعية ليعزز التحرك صوب مستوى جديد من التنظيم. و بدلا من أن ننتظر من الفيزياء تفسير البنية الأساسية للمادة و اختزال الكون إلى معادلة بسيطة، يستنزل إليا بريجوجين من الأنساق البيولوجية الباعث و الإلهامَ لتفهم المعقد.

و كبديل لفرض النظام من أعلى، يناقش بريجوجين كيف تنبثق الكيفيات التي لم تكن في «البرنامج الأصلي». مثلاً، أدنى من العتبة الحرجة(*) من الطاقة المزودة بها منظومة ما، تحتفظ مفردات المنظومة بحركتها العشوائية مستقلة عن بعضها البعض. و بينما تستجيب بعض المفردات لطلقة الطاقة المنبعثة إلى النسق، فإن حركتها خافتة و تعود المنظومة إلى حركة التوازن العشوائية. و لكن حين يكون ثمة طاقة كافية أو ضغط لعبور العتبة الحرجة، تشرع المنظومة في أداء حركة ضخمة. إنها تنظم نفسها بنفسها لتشكل مستوى جديدا من التعقيد. المفردات الأكثر حساسية لتدفق الطاقة تستجيب لها ثم تشرع في جذب المفردات الأخرى. وتبدأ جميعها في السير معا بشكل مستحدث و متساوق. ويكتب جريجور نيكولِس و إليا بريجوجين في كتابهما «استكشاف التعقيد» عن الموائع المتساوقة في فيوض الانتقال الحراري (كما يحدث من سريان الحرارة في طنجرة مليئة بالماء):

> فيما وراء هذه العتبة، يحدث كل شيء كما لو أن كل جِرم عنصري كان يراقب سلوك جيرانه، و كان يأخذه في اعتباره لكي يؤدي الدور الخاص به بصورة ملائمة و لكي يسهم في النموذج الإجمالي. و هذا يوعز بوجود التضايف، أي العلاقات الإحصائية القابلة لأن تحدث مجددا بين الأجزاء المتباعدة من المنظومة [١٥].

(*) العتبة الحرجة critical threshold تعبير يراد به نقطة التحول أو نقطة البداية المطلقة لتغيير أو تبديل، أي النقطة التي يعني اجتيازها الدخول في نظام جديد أو مختلف. [المترجمة].



وفي ورشة عمل عن الحياة المستنبتة أقيمت مؤخراً، اجتمع ما ينوف على ثلاثمائة بيولوجي و فيزيائي و عالم كومبيوتر لكي يناقشوا العنصر المفقود في النظريات التطورية - أي التنظيم الذاتي التلقائي. وباستخدام النمذجة الرياضية و المحاكاة الحاسوبية، بيّن الباحثون ميل المنظومات الدينامية المعقدة للتلبس بحالة منظمة من دون أي ضغط للانتقاء من أي نوع كان. وباستخدام هذه النماذج، أقاموا الحجة على أن التطور لا يعود فقط إلى الطفرات العشوائية المتبوعة بانتقاء طبيعي، بل بالأحرى يتضمن التطور ترابطا بين الانتقاء الطبيعي و النظام التلقائي. و من الشيق حقاً، أن النماذج التي تعزز ذاتها بذاتها (المعروفة بوصفها «جواذب») لا تتشكل إلا إذا كانت المنظومة ذات تنوع كافٍ[١٦].

في مقابل لغة التراتب الهرمي، التي تتحدث عن الهيمنة والتحكم، تتحدث لغة الشواش عن التنظيم الذي تخلقه «الجواذب»: مما يطرح نموذجا لبنيات التنظيم مختلفا اختلافا جذريا، سبيلا لرؤية التنظيم الذاتي كبديل للبنية التراتبية الهرمية. و كذلك يفيد هذا كنموذج للتنظيم الاجتماعي، فضلا عن طرح عدسات جديدة ننظر من خلالها للطبيعة.

وأيضا يقدم علم الشواش نموذجا لعالَم مبني على المماثلة الذاتية والتماثل عبر مقياس نسبي، حيث المقياس النسبي هو خاصية الحجم، من الكبير إلى الصغير. و في مقابل حماقة هندسة أقليدس في وصف البنية المعمارية للطبيعة، تصف هندسة الفراكتال البنيات المميزة للطبيعة فقط عن طريق شظايا ضئيلة من المعلومات تعين ملامح عملية تفرع متكررة. اللوغاريتم المنفرد (فئة من الإجراءات الرياضية) يصف بنية تشكلت عن طريق عملية تكرارية من التشظي، كإعادة اختزان و استرداد صورة في ماكينة نسخ. مثلا، يمكن وصف ندفة الثلج (من حيث هي مشيدة من تكرارات منحنى كوخ Koch الثلاثي) بالمعادلة $D = -\log(N)/\log(1/r)$، حيث عدد أجزاء الشيء الناشئ (N) هو ٤، ونسبة التماثل (1/r) هي ١/٣ . لتعطينا بُعد الفراكتال (D) 1.62! وتتطلب مثل هذه البنية آلافا من الأرقام لوصفها بالطريقة التقليدية.

توجد البنيات المتفرعة كالأشجار والأوعية الدموية في سائر أرجاء الطبيعة. تشكل الأوعية الدموية متصلا ممتدا من الشريان الأورطي إلى الشعيرات الدموية. إنها تتفرع و تتفرع مجددا، حتى تغدو ضيقة لدرجة

تدفع خلايا الدم إلى الانزلاق في صف من الخلايا المنفردة. يسلك المتفرع من المدى الأكبر إلى المدى الأصغر سلوكا متسقاً. لا توجد أقاليم للتراتب الهرمي في هذه المنظومات. و ليس الأكبر هو الأفضل: كل مدى جزء من الكل له الأهمية نفسها.

و مؤخرا تمثلت نسائج التفاعلات في الطبيعة في فرض جايا(*) كما طرحه جيمس لافلوك J. Lovelock ولين مارجولِس L. Margulis . يتقدم هذا الفرض، الذي سُمي باسم إحدى ربات الأرض، بنموذج لديناميكيات كوكب الأرض وديناميكيات الخلية. إنه يصف كوكبنا من حيث هو كل متكامل متناظم، منظومة تحكم ذاتها بذاتها و فيه تشتبك كل مناشط المجال الحيوي مع العمليات المعقدة للجيولوجيا و علم المناخ و الفيزياء الجوية.

تفكير كلاهما/و (**)

إذ يفرض علينا التراتب الهرمي أن نختار بين شيء و آخر. فإنه يُضيّق التعددية. يضيع معه ثراء الاختلاف. من خلال تشديده على تعيين المراتب الأعلى و الأدنى. ويختزل حجاب إيزيس الرائع المتعدد الألوان إلى الأبيض والأسود. وحين نعرف قيمة التعددية، تتكامل المنظورات المختلفة و يكوثر بعضها البعض. كل منها يتقدم بوجه من وجوه الحقيقة، جانب من جوانب الواقع، خبرة بالعالم على قدم المساواة من الصحة. كل منها يضيف لونا آخر لطيف الحياة. وكما قال يونج، «تتطلب الحقيقة النهائية، إن كانت توجد أصلاً، كونشرتو من الأصوات العديدة.»[11]

نتعلم من براعة و تعقيد الطبيعة الرائعين أن «الحقيقة» لها وجوه عديدة، تعتمد على منظور الملاحِظ. كل حقيقة جديدة، حتى في العلم، جزئية غير مكتملة و بالمثل لها حدود ثقافية. و في مقابل المقاربة الذكورية المباشرة

(*) فرض جيا Gaia Hypothesis يشير الى انظمة شبه مستقرة تعمل دائما في نطاق مجال الارض بأسره لتحفظ درجة مدهشة من التوازن في الظروف الضرورية للحياة على الرغم من كل التقلبات و على مدى مئات الملايين من السنين. فتحفظ مثلا نسبة الأكسجين في الغلاف الجوي أو متوسط الضغط الجوي او ملوحة ماء البحر. بعض هذه الأنظمة غير معروفة أو مفهومة الآن. لكنها جميعا عاملة و فاعلة. يعني هذا الفرض ان الارض لا هي كائن عضوي كما تصور الاقدمون و لا هي آلة ميكانيكية كما تصور المحدثون. انها نظام مختلف عن هذا و ذاك. [المترجمة].

(**) «كلاهما» هنا ليست مضافا اليه عاديا لكي نجره بالياء فقد اردناها بمثابة اسم علم مبني. هكذا ينتقل المعنى الذي ارادته المؤلفة.

الخطية. تدور عملية التطواف الأنثوية حول مشكلة ما. تنظر إليها من كل الجوانب، و تشاهد كل روابطها. و إذ تهبنا الأنثوية تقديرا للتعقيد حتى في أبسط ذرة، فإنها تستطيع أن تستبدل بغطرسة العلم مغزى للخشية و التواضع.

يحثنا قبول التعددية على طرح السؤال، كيف يمكن أن يصدق كلا هذان الوجهان أو المنظوران كلاهما؟ و مادامت النظريات محض نماذج، مجرد تمثيلات مجازية للطبيعة، فما هو الجانب من الواقع الذي أمسكت به النظرية أ بينما غاب عن النظرية ب؟ و إذا انتصر عقلاء آخرون للنظرية ب، فقد يدهشنا ما يمكن أن نتعلمه منهم، بدلاً من نبذهم بوصفهم بلهاء يتعلقون بنظرية سخيفة. الاعتراف بقيمة المنظور الآخر ليس يتطلب الالتزام به، بل بالأحرى اتجاها نحو تركه يحيا، و رؤية ما يتمخض عن نمائه.

يستلزم تفكير كلاهما/وعقلا معقدا قادرا على احتواء كل الاحتمالات. هذا النوع من الرؤية يصعب عليه من الناحية السيكولوجية أن يتواصل في ثقافة إما/أو مادام لابد له أن ينتمي كلياً إلى أحد المعسكرين، محاطا بالمناصرين و المصدقين على تفكير واحد لا سواه. و لكن يجد علماء كثر أن خبرتهم نفرض عليهم قبول التعقيد. مثلا، بلغ الأمر بسيلفيا بولاك، و هي عالمة في بيولوجيا الخلية، إلى قبول الطبيعة بوصفها معقدة وضبابية - لا تشبه أبدا ساعة أو ماكينة - بل إنها زاخرة بالاحتماليات. تغضبها المقاربة الاختزالية التبسيطية: «أنتم تعرفون أن الأشياء في العالم الحقيقي متفاعلة. وأنزعج كثيرا من هؤلاء الذين يفرطون في تبسيط معطياتهم و يدفعون بها في نموذج خطي، خصوصا إذا كانت شيئا أعرف عنه و أعرف أنه ليس خطيا. إنني أحب الأشياء البسيطة اللطيفة، لكن أحسب أن أشياء كثيرة ليست بسيطة»[١٨]

إن بناة السفن مهندسون متخصصون مسؤولون عن تأمين القوة و الاتزان و الراحة و الأداء الجيد في السفن التي يقومون بتصميمها. و قد عبر واحد من بناة السفن عن ابتهاجه بالتصدي للتوازن بين عناصر متعددة - كلها هامة - لها تأثيرها على التصميم. جانب كبير من المهمة يتمثل في أن تكون دبلوماسيا فقد يكون من الصعوبة بمكان أن توضح مفهوماً لزملاء يميلون إلى العمل وفقا لتفاصيل كثيرة. و شدّ ما كان يتحايل على هذا الشخص في عمله إنما هو تعقيد القوارب:

القوارب مسلية! معقدة حتى أنها تشوقني دائما لأن كل قارب فرد فريد. إنها منحوتات رائعة حقاً. ندرس تحليل كيفية أدائها. و بعد ذلك ثمة كثير من التعقيد في تصميم الماكينة حتى نجعلها تسير. يجب أن تكون بيئة تحوي في ذاتها كل شيء ـ يشبه هذا بناء ناطحة السحاب، تطفو و ترفرف ـ منتصبة، إن شئت ـ ثم نجعلها تشق عباب المحيط.

كل شيء في السفينة يتناوب مع الآخر. أنت تريد أن تجعلها أقوى لتواجه عاصفة ـ و هذا يجعلها أثقل وزناً، مما يمكن أن يزيد أو يقلل من المتانة، اعتمادا على الموضع الذي تكون فيه أقوى. كل رطل تضيفه فيها يزيد من نفقات بنائها الداخلي، ليس فحسب بل كذلك يَلزَمَه محركات أكبر و وقود أكثر لدفعها للسير طوال عمرها الافتراضي. لقد تفكرتَ في أنك تريد أن تجعل السفينة متزنة قدر المستطاع. أهذ صواب؟ إنه خطأ، لأن الاتزان يعني أنه إذا دفعتها موجة دفعا تنزع السفينة إلى أن تعود إلى ما كانت عليه. و إذا كان الاتزان بها مفرطا و عادت إلى ما كانت عليه بسرعة شديدة، فإن الناس داخلها لن يستطيعوا القيام بعمل على ظهرها. لا بد من الموازنة بين هذه الأشياء جميعها. و ليست هناك إجابة واحدة مكتملة. إنه شكل من أشكال الفن إلى حد كبير.

بينما يميل الزملاء إلى جعل هيكل السفينة أقرب إلى الكمال، أو تصميم أفضل صاري ممكن، يرى هذا الشخص كيف يرتبط كل جزء بكل شيء آخر ويهدف إلى بناء أفضل سفينة ممكنة.

تعلمتُ، خلال تدربي في العلم، أن هناك إجابة واحدة هي الصحيحة، تأويل واحد للمعطيات هو الصائب. ألقى أساتذتي محاضراتهم بصوت ينقل سلطة المعرفة. عرضوا النظريات المعمول بها بوصفها حقائق راسخة، بوصفها «الطريقة التي توجد عليها الأشياء» - معلومات لنتمكن منها لا لنفسرها. وبالمثل، قررت تراويك في دراستها عن تدريب الفيزيائيين أنه لم يكن ثمة أي نقاش حول تأويلات بديلة للوقائع. تعلمَ الطلاب أن يحلوا المشاكل وفقا للنماذج المصطلح عليها. أعرب أحد التجريبيين في معجل ستانفورد الخطي

عن اعتقاده بأن «باحث ما بعد الدكتوراه الناجح يجب أن يكون غير ناضج إلى حد ما: الشخص الناضج يواجه صعوبة كبرى في قبول التدريب من دون أن يتساءل و في تحجيم شكوكه في المجال المفروض»[٢٠]. (هذا العالم نفسه أحس بأن الخبرة الاجتماعية للنساء و الأقليات قد علمتهم التشكك في السلطة، و أن هذا يعوق سبلهم في العمل.) أجل مثل هذه المقاربة للمعرفة قد تبسط عملية التعليم، و لكن تعمي عيوننا عن تعددية التأويلات.

لاحظت ماريون نامنويرث M. Namenwirth المتخصصة في علم الحيوان التطوري أن النساء حين يحاضرن عن بحوثهن، يشرن إلى حدود المعطيات ويقررن بالأخطاء المحتملة في تصميم التجارب. و من الناحية الأخرى يتوحد العلماء مع النموذج النمطي للسلطة الذكورية «يعكسون صورة السلطة اللا شخصية و الثقة المطلقة في دقة و موضوعية و أهمية ملاحظاتهم. ولن يستسيغوا الشك و لا التردد في أي شكل كانا»[٢١]. لاحظت نامنويرث أن مثل هذا المسلك السلطوي مضاد لطبيعة العلم الفرضية، الغير مكتملة، التحققية دائمة النماء و التطور. يحجب هذا القناع من الثقة الحدود المفطورة في أية فئة من المعطيات، حيث تكون التجهيزات المعملية و المناهج التحليلية دائما تقريبية، و تكثر التأويلات البديلة. و لسوء الحظ، حين تنفصل النساء عن الأسلوب الذكوري للعرض و يتكبدن مشقة ألا يبالغن في عرض اكتشافاتهن، يبدون و كأنهن ينتقصن من قيم أنفسهن.

عبّرت باحثة دراسات عليا في علم الحيوان عن الإحباط من هذا الأسلوب السلطوي في تدريس العلم. وعندما حضرت دروسا في كلية للبنات حيث النساء أكثر من نصف أعضاء هيئة التدريس، وجدت نفسها أكثر تفتحا للتعلم حين تحدثت أستاذاتها بلغة الإمكانات أو الاحتمالات، فئات من المعطيات تشير إلى طريق أو آخر. هذا الأسلوب للعرض استحثها لكي تفكر بشأن ما كانت تسمعه. و قالت عن أستاذة لها:

> كانت طيبة حقا. تحدثت عن فئات من المعطيات من حيث تومئ إلى أشياء، و لم تتحدث عنها بوصفها تمثل أو لا تمثل برهانا نهائيا. تحدثت عن كثير من جزئيات المعطيات تجتمع معا لتصنع شيئا ما أكثر احتمالا من شيء آخر. وبين الحين والآخر، قد تقول بأسلوب واضح شافٍ أن هذا يثبت ذاك. وحين تحدثنا

عن الانقسام الفتيلي [عملية انقسام الخلية]. قالت إنهم يعطونكن انطباعا بأن كل شيء في الانقسام الفتيلي خاضع بصرامة لنظام موحد - لكنكن راقبتن إياه و هو ليس خاضعا لمثل هذا النظام. إنه نوع من العشوائية يتجه إلى الانتظام.

و بدلا من التسليم الأعمى بهيكل من المعارف، طلبت هذه الأستاذة من طالباتها أن يستعملن قدراتهن على الملاحظة، و أن يُقوّمْن المعطيات بأنفسهن، و أن يرين الاحتمالات المتعددة، و يجربن أفكارا جديدة، و بالتالي يطورن قدرتهن على التفكير و التمييز، يحللن و يتصلن. و هكذا على وجه التحديد تعزز التعددية من تطور الوعي. إنها أيضا تستعيد مغزى الدهشة إزاء العالم. و بينما يستحث التراتب الهرمي قلة على القمة لكي تتطور قدرتها على التخطيط و التقويم، فإنه يهبط بالأتباع إلى منزلة الأطفال الذين يطيعون الأوامر. التراتب الهرمي يقوض الارتباط بين الناس عن طريق تقسيمهم إلى مستويات متفاوتة تكف عن التفاعل معا كأنداد. و كشأن الفيزيائيين الذين أبقوا سراً أن باحثي ما بعد الدكتوراه العاملين معهم كثيرا ما يبعدونهم عن المشاكل و المتاعب، لا يستطيع القادة أن يكونوا حيث يراهم الآخرون قابلين للطعن و الجرح. لا بد أن يتبوأوا وضع السيطرة. و ينال من قدرهم أن يتواصلوا مع الأتباع كأنهم أنداد.

دراسات الطفولة التي تعرضت لأساليب مختلفة للقيادة وجدت أن أولئك الواقعين تحت قيادة سلطوية يصبحون أكثر عدوانية و لا مبالاة. و في المقابل، نجد الأطفال في المواقف الديمقراطية، حيث يشاركون في تحديد الأهداف المنشودة، يعملون في أجواء التواصل اليسير و المعونة المتبادلة. و تبعا لهذا، ينتجون عملا أفضل، خيم عليهم مزيد من روح الصداقة و الأقل من النزوع إلى الهيمنة، و صدرت عنهم حالات أقل من السلوك العدواني[٢٢].

بدائل لبنيات التراتب الهرمي

في هرم التراتب لا بد أن ينزاح شخص كي يفسح المكان لشخص آخر تواق للصعود إلى القمة. أما في البنية الدائرية، فيتقابل الناس في مرمى البصر و الكل يقيم في المستوى نفسه. يمكن أن تتسع الدائرة لتضم آخرين من دون إزاحة أحد. بيد أن الدائرة لها مستوى واحد فقط، و بالتالي تستطيع

تعزيز التماثل والتكرار. وينقصها إظهار تقدم الأفراد. قد يُنَظر إلى التفرد أو التفوق على أنهما يهددان انسجام الجماعة. و من الناحية الأخرى، تضم الدوامة كلاً من التعددية و التقدم. آي مستوى يمكن أن يتسع ليضم شخصا آخر بينما يتنامى كل فرد. قد يكون رئيس المختبر في مستوى آخر، لكن في الدوامة يتصل كل مستوى بسائر المستويات الأخرى. لا حاجة لإزاحة أحد.

يتأتى الارتقاء السيكولوجي من اتخاذ القرارات، مقارعة خيارات الأخلاق و الفضيلة. و معايشة تجارب حياتنا. في التراتبات الهرمية، تُخْلَع هذه الأشياء جميعها على السلطة العليا. الناس يسعون لأن يسير العمل، و إتباعهم للأوامر ينزع عنهم المسؤولية الفردية، يطيعون الأوامر خوفا من الجزاء، وينحون المعضلات الأخلاقية جانباً. و بالتالي. ينفصل الذين يصدرون الأوامر عن محصلات الفعل. و بما أنهم يعملون من برج المجردات العاجي، يسهل عليهم أن يترفعوا عن التعامل مع الواقع. و فضلا عن هذا. يتم باسم الكفاءة و النظام قمع المُعَيّن و المتغير، الطُرَفاء و المفكرين المتحررين. و حين يحدث شيء ما خطأ، يستطيع أولئك الذين يعتلون القمة أن يدعوا الجهل بالأمر وينحوا باللائمة على أولئك الذين قاموا به فعلاً. و بدلا من تقاسم القوة، تستأثر بها الصفوة و تستخدمها من أجل التحكم. أصوات التعددية محكوم عليها بالصمت و ملقي بها في الظلال المعتمة. تُزاح الوقائع الغريبة و تُخفى تحت البساط. و كما قال أحد الحاصلين على جائزة نوبل، «لا تدع واقعة تعترض سبيل نظرية جيدة».

وجدت الأنثروبولوجية شارون تراويك أن معظم الفيزيائيين اليابانيين كانوا أكثر ديمقراطية و أقل تراتبا هرمياً، في تعارض مع البنية التنظيمية لـ «معجل ستانفورد الخطي». إنهم يتخذون القرارات عن طريق الإجماع. يشعر كل فرد في المختبر أنه يعلم جيدا المسائل الجارية و يفكر فيها بعمق. وقبل اتخاذ قرار يمس المختبر بأسره، يشارك كل شخص مشاركة فعالة في مناقشة الأمر و يتشاور قائد الجماعة مع كل منهم على أكمل وجه. و من الناحية الأخرى، يشكو الفيزيائيون في معجل ستانفورد الخطي. «إنهم يخبروننا بما يحدث فقط بعد اتخاذ القرار»[٢٢]. ومن الجدير بالذكر أن بنية التراتب الهرمي تلتمس مداخلات الأتباع وتأخذها في الاعتبار بصورة روتينية. مثل هذه البنية قد شكلها طاقم نجوم المغامرة في العرض التلفزيوني «The Star Trek:

The Next Generation» حيث يساهم كل عضو من أعضاء الجماعة بموهبة أو قدرة أو خبرة معينة. وحين افتقاد أي عضو من أعضاء الطاقم. يعتل أداء السفينة لعملها لكنها لا تتوقف بسبب إمكانيات الأعضاء الباقين و مرونتهم.

وبدلا من القوة المفروضة من أعلى التي نجدها في معظم بنيات التراتب الهرمي، تدعم البنيات الدائرية القوة من حيث هي مسؤولية، القوة ـ على أداء كذا، قوة ـ الاهتمام ـ بكذا، و بث القوة في أعطاف الآخرين. وصف لي أحدهم القوة بأنها «أن يستمعوا لي»، مما يعني الاحترام. يشرع الناس الذين لا يستمع إليهم أحد في الشعور بأنهم مُعمى عليهم بلا حول ولا حيلة ويائسون. و عن غياهب الظلال المعتمة، ينشأ الشخصي والمعين خلال عملية المناقشة، إذ يساهم كل شخص بنصيب في الحقيقة. وبدلا من التسوية بحلول وسط، يمكن أن نجد في تشكيل حلول للمشاكل سبلا إبداعية. حين تغوص الجماعة في مستنقع تفكير إما/ أو. و تنغلق في سجال حول ما إذا كان حل هو الأفضل أم الآخر، يمكن أن يساعد هذا على العود خطوة إلى الوراء لإعادة تقويم الافتراضات و المقاصد. و بالتالي خلق خيارات جديدة. وفي الأعم الأغلب يستطيع مدى الاحتمالات أن يحرك الجماعة قدما وفتح المجال للعملية الإبداعية.

أحد التحديات في مثل هذه المقاربة تكمن في تعلم أن نمارس مهامنا بوصفنا أفرادا عاقلين في جماعة. و أن نتسامح مع التفرد بين أعضاء الجماعة، و أن نوازن بين الاحتياجات الفردية لكل عضو و بين الصالح العام. و حين نستحضر في الوعي سائر إمكانيات كل عضو. تنبثق داخل أعطاف الجماعة مستويات مستجدة لأداء المهام.

يمكن أن يكون اتخاذ القرار عن طريق الإجماع عملية تحمل طابع الصراع و الشواش و الملالة و استهلاك الوقت. و لكن لأنها تأخذ في اعتبارها التعددية الجمعية، تعددية الأفكار و المشاعر و الرؤى و المهارات، فالأرجح أن ينجم عنها قرارات تدوم. كل شخص يتنامى وعيه إذ هو ينصت باحترام إلى منظورات للآخرين، و كلٌ أمامه الفرصة لتطوير التعاطف و التراحم مع الآخرين، و كلٌ يعمل على تقدير التعقيدات و الصعوبات المحيقة بالقرار الذي تم الوصول إليه. و على العكس من هذا، حين يكون القرار مفروضا على الناس وفقا لصالح فاعلية قصيرة المدى، فغالبا ما يقاومونه أو يفسدونه

بدهاء. لاحظ عالم الاجتماع جوليوس آ. روث J.A. Ruth عواقب ما يسميه «الأيدي الأجيرة في البحث»، حيث لا يفوز الفنيون بنصيب من المردود العقلي الذي يعود من البحث، كتأليف الأوراق البحثية المنشورة:

«ثمة من ينطلقون من فكرة مفادها أن ما يقومون به جانب هام من العمل يجب أن يضطلعوا به على النحو الصحيح. وحتى هؤلاء سوف يستسلمون لعقلية الأيدى الأجيرة حين يدركون أن مقترحاتهم و انتقاداتهم يتم تجاهلها، و أن المهمة المنوطة بهم لا تفسح مجالا لأي خيال أو إبداع، ولن ينالوا شرفا عن المنتج النهائي. باختصار جرى استئجارهم ليقوموا بالعمل القذر نيابة عن شخص آخر. وحين يغمرهم الشعور بهذا لن يعنيهم بعد أن يكونوا على تأنٍ أو انضباط أو دقة. سوف يتغاضون عن زوايا عديدة لتوفير الوقت و الجهد. وسوف يلفقون جوانب من تقاريرهم»[٢٤].

وليم برود W. Broad ونيكولاس ويد N. Wade في كتابهما «خونة الحقيقة» يعزوان الغش و الخداع في العلم إلى بنية العلم الهرمية و منظومة المكافأة فيه. في هذه المنظومة، يحرز العلماء منزلة أعلى عن طريق نشر المزيد من الأوراق البحثية و الظفر بالمزيد من أموال منح الأبحاث. وتدور عجلة الأبحاث المنشورة عن طريق الاحتياز على المزيد من الفنيين و طلبة الدراسات العليا وباحثي ما بعد الدكتوراه ليقفوا على طاولة المختبر. و لكن في هذه العملية، يُستل الباحثون المتمرسون بعيدا بعيدا عن العمل الفعلي في العلم، و يصبح رؤساء المختبرات أقل إدراكا لتفصيليات البحث. و من أجل الحفاظ على مركزهم في التراتب الهرمي، قد يقبلون وضع أسمائهم على أوراق بحثية أجراها مرؤوسوهم بدون علم كافٍ بمضمونها. و يمكن أن يصبح المختبر «طاحونة بحث، و مصنع إنتاج بالجملة للمقالات العلمية»[٢٥] بدلاً من أن يكون معبداً للحقيقة.

و في مقابل بنية التراتب الهرمي و البنية الدائرية و بنية الدوامة، يتقدم جريجور نيكولِس و إليا بريجوجين بنموذج جديد قائم على التنظيم الذاتي الناشئ من خلال لولبيات التغذية الاسترجاعية. إنها العملية التي ينشأ فيها النظام عن الشواش، وتنتظم فيها المنظومات ذاتيا وتلقائيا حول «جواذب»، وهي عملية مماثلة للعملية السيميائية. كتب يونج:

> في البداية يبدو الطريق إلى الهدف مشوشا ومسهبا وفقط بالتدريج تتكثر المعالم التي ترشد إلى السبل. لا يسير الطريق قُدماً بل يبدو ملتفا في دوائر. والمزيد من المعارف الدقيقة تدخل به في دوامات.... الحق أن العملية بأسرها تدور حول نقطة مركزية أو ترتيب ما حول مركز ... يجتذبها لتقترب منه فيما تتزايد التضخيماتً في الوضوح و في المدى[٢٦].

إن الثقة مطلوبة من أجل حدوث التنظيم التلقائي. و حين افتقاد الثقة، نحط في التراتب الهرمي، الذي لا يمكن أبدا أن يتسامح مع الشواش. إن النزوع إلى التحكم و الفاعلية يجعل بالمدى القصير على المسار الطبيعي لأنساق التنظيم الذاتي قصير المدى. أما النموذج القائم على التنظيم الذاتي فيتسامح مع اختلاف الآراء و المهارات. يتجلى الأفراد في تسهيل مختلف مهام المجموعة. تتعاقب القيادة اعتمادا على خبرات خاصة يتطلبها الموقف المعين. و أولئك المسلحون بمهارات مختلفة لكن ملتحمة مع الموقف بدورهم يعتبرون القوة مسؤولية. و بدلا من استخدام القوة في التحكم، يأخذونها بوصفها واجباً يضطلعون به لأنهم قادرون على أدائه. ينظرون إليها كالتزام بأداء خدمة. و فرصة لرد الدَين إلى الجماعة(*). في داخل هذه البنية، ينمي كل شخص سلطته الجوانية الخاصة به و احترامه للآخرين. ومادام ثمة تقاسم للسلطة، يتصدى الأفراد للعمل داخل الجماعة، و يوازنون بين متطلباتهم الشخصية ومتطلبات الجماعة.

المختبرات الجامعة

كنت في الصيف الماضي أتنزه مع بيكا ديكشتاين سيرا على الأقدام في سهول الخُفّاف حول فوهة بركان مَونت سانت هيلينز الثائر. لم أكن قد رأيتها منذ ما يقرب من ثمانية أعوام. و منذ خمسة عشر عاما مضت كانت كلتانا قد تسلمت العمل في الشركة نفسها و في اليوم نفسه ـ عملت بيكا بشهادة بكالوريوس العلوم وعملت أنا بشهادة الدكتوراه. كنت رئيستها في العمل، ومسؤولة عن إدارة مجموعة عمل من خمسة أفراد. ويا لدهشتي! إذ أخبرتني أثناء زيارتها أنني كنت مرشدا ناصحا لها. وقالت إنني أول شخص في مجال

(*) أو كما نقول نحن العرب في قولنا المأثور. الجامع المانع لما تريده المؤلفة. تكليف لا تشريف.

العلم جعلها تفكر بجدية، أول شخص «فكر معها» بدلا من أن يملي عليها ما تفعله. (ظهر اسمها على براءة اختراع منتج عملنا فيه معا، كما يحدث دائما مع الفنيين الذين شاركوني في تأليف أوراق بحثية). تشكلت صداقة دائمة بيننا، على العكس من قواعد التراتب الهرمي. و هي الآن أستاذ مساعد في جامعة دريكسل، «تفكر مع» طلابها و الفنيين لديها.

وجدت ديبورا تانن، في دراستها اللغوية لأساليب الحوار، أن الرجال يظفرون بالمنصب في التراتبات الهرمية بأن يملوا على الآخرين ما يفعلونه و مقاومة أن يملي عليهم أحد ما يفعلونه هم. إن المسايرة تشير إلى الخضوع لسلطة القائد. و من الناحية الأخرى، تجعل النساء من السهل على الآخرين أن يعبروا عما يفضلونه بغير إقحامهم في مواجهة، و سبيلهن إلى هذا صياغة المطلوب كاقتراحات كأحرى من أن تكون أوامر. و حين تجعل من «دعنا» و«نحن» قوالب لصياغة المقترحات فإن هذا يفيد ضمنا أن الجماعة مجتمع كل فرد فيه يساهم في تحديد الأهداف و صنع القرارات. و فضلا عن هذا، لا يطرح الرجال على الإجمال أسباب مطالبهم، بينما تطرح النساء الأسباب التي تبين كيف أن المطلوب يخدم الصالح العام.[٢٧] لاحظت تانن أن النساء لا يشعرن بالارتياح لإصدار الأوامر و يملن أكثر لطرح الأسئلة. و بالعود إلى خبرتي كمديرة علمية، أتحقق من أنني أطابق هذا النموذج. وعلى الرغم من أنني لاحظت أن رؤسائي و المديرين العلميين الآخرين فقط يملون على الفنيين لديهم ما يفعلونه، فإني رمت أن أستل منهم أفكارهم و تأويلاتهم، وأشرع في تفويضهم في اتخاذ قرارات حول كيفية استئناف المسير.

إن ألبرت آينشتين مثال لعالم من هذا الطراز النازع إلى الديمقراطية في الإدارة. لاحظ مساعده فالنتين بَرجمان V. Bargmann أنه يتعامل مع الذين حوله بوصفهم على قدم المساواة. قال بَرجمان، «من المهم التأكيد جداً على أنه لم يعمل على أساس السيد و الأتباع، بل كل ما يعنّ لنا قوله كان يؤخذ بمنتهى الجدية و يناقش مناقشة وافية كما لو كان فكرة من أفكار آينشتين. ما كان يفضل هذا رجعا لصدى»[٢٨].

لسوء الطالع، أصبحت منظومة المكافأة في العلم متورطة في التراتب الهرمي حتى يصعب تصور منظومة أخرى يمكنها أن تسير بنجاح. على أية حال، أحرز بعض العلماء بدايات محدودة داخل مجال نفوذهم. و ربما نصل

من خلال مثل هذه الجهود الفردية إلى عتبة حرجة [= نقطة تحول]، وتعيد المنظومة بأسرها ترتيب ذاتها. تعطينا كينثيا هَجرتي مثالا على هذا، إنها عالمة في بيولوجيا المصايد مشرفة في المختبر الفيدرالي، عملت على تلطيف الأجواء بين البشر في مختبرها و بين التراتب الهرمي الكائن فوقهم. استمتعت بالعمل الحميم مع خمسة من البشر في مختبرها لتخطيط البحث و تنفيذه. وحين ازدهر نجاح المختبر، راحت تقضي مزيدا من الوقت في الإشراف و حضور الملتقيات و إلقاء المحاضرات و كتابة تقارير منح الأبحاث والتقارير الدورية، و تنظم ندوات دولية. لكنها فضلت آن تقوم بالعمل الفعلي في البحث. لاحظت أن هذا ليس شائعا بين الباحثين المشرفين، قائلة، «العلامة على نجاحهم هي آن يقوموا بتنظيم أداء عمل كل شخص آخر، وهذا أحد الأسباب التي تجعل بعضاً من هذه الأعمال لا تُؤدَى على الوجه الأكمل، إذ أن باحثيه ليسوا في خضمه».

في معمل هَجرتي يتكيف الناس مع اختلاف أساليب الحياة، واختلاف أنماط العمل و تخطيطاته. إنها تنتقي عن وعي الناس الذين يعملون كأعضاء في فريق. لكل فرد مصلحة شخصية في العمل، و المكافأة الشخصية على العمل تتجاوز كثيرا مسألة رواتبهم: ظهرت أسماؤهم على الأبحاث المنشورة، عرضوا الأوراق البحثية في الملتقيات العلمية، شاركوا في عملية اتخاذ القرارات بشأن ما يحدث في المختبر. في عصر يوم من أيام الأسبوع، كانت هَجرتي و مجموعتها تلتقي في جلسات لمناقشة أفكار بارعة خطرت لهم. أخذت هَجرتي دورها في المحافظة على أدوات المختبر، آو التردد عليه في الواحدة صباحا لمتابعة سير التجربة، شأنها في هذا شأن أي فرد آخر. وعلى الرغم من بعض الأوقات كان من الضروري فيها مراعاة الحدود، فقد عملوا معظم الوقت بوصفهم «جميعا باقة واحدة». و كان متوسط ما ينشرونه في هذا المناخ الحر المتفتح خمس أوراق بحثية في العام. أحب الناس العمل في مختبرها. و قالت:

> كان المشرف عليّ إذا هبط علينا يلاحظ أننا كنا سعداء نتضاحك، أو أننا لسنا هنالك ـ فقد نكون في الخارج نتناول الغداء في وقت ممتد، أو يأتي آحدنا في العاشرة مساءً ليعمل. ولكن المشرف لم يدرك آنهم في الليلة الماضية ظلوا في

> المختبر حتى منتصف الليل لإنجاز شيء ما. وحتى الآن يعمل المختبر من الساعة السابعة إلى الساعة الرابعة و قد وقعت في مشاكل و أنا أحاول أن أجعل المشرف عليّ يتفهم أسلوبنا في العمل. الناس يستمتعون ! و أنا كذلك أنصت إلى الناس بدلا من الاكتفاء بأن أُملى عليهم ما يفعلونه. و حين يكون وقت حضور ملتقى علمي، فإن الشخص الذي أنجز قدراً كبيراً من العمل في المشروع أجعله يذهب. أحيانا أذهب أنا لأنني أردت فعلا أن أذهب، و لكن إذا كنت أستطيع، فإني أرسلهم. أما إذا كانت النقود لا تكفي، فلست أنا التي تذهب دائما[٢٩].

بحثت هَجرتي بجد و فاعلية عن الناس الذين تخطر لهم أفكار بارعة وتتبادل معهم الأفكار. لكنها واجهت صعوبات في تبادل الحديث مع الناس خارج سلسلة القيادة. المشرف عليها أعطاها محاضرة يشدد و يؤكد على تفهم التراتب الهرمي و البقاء داخله. بل بات المشرف منزعجا خصوصا حين تحدثت مع المدير حول أفكار للتمويل. قالت هَجرتي:

> أنت تفترض أن تذهب إلى المشرف المباشر و إذا وجدها فكرة جيدة ستنتقل إلى الشخص التالي، ثم من يليه. ما كنت لأعمل أبداً مع تلك المنظومة و أنا ساكنة لا أغير شيئا. بدت لي بغير معنى. و كانت الفكرة الحمقاء التي أغوتهم هي أن مختبرنا منتج جداً و يعمل بشكل جيد. و ببساطة لا يستطيعون أن يحاربوا هذا[٣٠].

و حين كان ثمة اقتطاع من الميزانية الفيدرالية استلزم إجراء تغييرات في فريق العاملين، وجدت هَجرتي صعوبة بالغة في أن تدع بعض الناس يذهبون لأن كل فرد كان يسهم في المجموعة إسهاما فريدا. و أيضا أحست بشيء من المسؤولية إزاءهم.

كنت محزونة حقا. حين يكون لديك وفرة من العزم و من الإنتاجية وتستطيع أن ترى ما يمكن أن تنجزه كجماعة - ثم يصبح عليك أن تقتطع برامج أساسية لأن التمويل تغير. و حين تتخبط المنظومة هكذا لدرجة ألا يكون ثمة أي استقرار للمشاريع طويلة المدى، فهذا تبديد لأموال دافعي الضرائب، موجع و مثبط حقا. كان عسير عليّ للغاية أن أرى الناس تتبدل

مواقعهم أو ندعهم يذهبون. إن لديَّ التزاما إزاءهم، وحسا عميقا بالجماعة والاتصال - و هم لم يكونوا مجرد حملة جوابين بأنابيب الاختبار؛ بل كانوا بشرا مهنهم و حيواتهم ذات أهمية[٣١].

إن البيئات التي ترحب بالتعددية و تطور نسيجا من التفاعل بدلا من تراتب هرمي، إنما تعزز نماء الأساتذة و طلبة الدراسات العليا على السواء. الأساتذة أيضا يتعلمون ويزدهون عن طريق الإنصات إلى الطلبة واحترام إسهاماتهم - بدلا من أن يتربعوا ويتصرفوا كأنهم يعرفون كل شيء. ويتنامى اعتمادٌ متبادل، بدلا من تدفق فيض المعرفة والخبرة في اتجاه واحد من الأستاذ إلى التلميذ. وحين يُلاحَق الأساتذة بأعباء تسجيل المنح الدراسية والمهام الإدارية، يصعب غالبا أن يتابعوا آخر التطورات في مجالات أخرى غير مجال تخصصهم. أما الطلبة الذين لهم اهتمامات متشعبة و تلقوا تدريبا حديثا في أنظمة مختلفة فهم يستطيعون إخصاب البحث بالتهجين والتفاعل. يستطيعون طرح رؤى مستجدة، لأنهم أقل خضوعا للدوجما وللمقاربات التقليدية. و كما قالت عالمة الجو كريستينا كتزاروس:

> إنك تتعلم من الطلاب أيضا. إنهم يعرفون أحدث الأشياء - درسوا مقررات أخرى و يعرفون عن الكومبيوتر أكثر مما أعرف أنا، و أحيانا تكون لهم مقاربة مختلفة. جميعهم لهم شخصيات مختلفة، و هكذا يتعلم كلانا من الآخر أننا نؤدي العمل بطرق مختلفة. و عن طريق الاختلاط بين ناس مختلفين تظفر بنواح عديدة من الكل الشامل. من المفيد جدا ألا يكون الجميع على الشاكلة نفسها. ثمة جانب آخر جليل بشأن البحث و هو أنك تتعلم دائماً. أنت لا تتوقف أبدا عن التعلم[٣٢].

غالبا ما تظفر سيجريد ميردال الباحثة في السرطان بأفكار جيدة من خلال وصف السؤال التجريبي لزوجها و أطفالها. و لأنهم غير مثقلين بتقويمه، فهم يطرحون أسئلة كانت هي قد نحتها جانباً. لقد نحت تلك الأسئلة جانبا لسبب ما، و بينما لم تعد تلك الأسباب قائمة، لم تفكر ميردال في إثارة تلك الأسئلة مجددا.

بالنسبة لميردال، مشاركة الآخرين - الطلاب والأسرة والزملاء وفريق المعاونين - في التقدير الذي تلقاه إسهاماتها في البحث، إنما يؤجج الحماس ويشيع معنى للملكية و المسئولية و التفويض. وهذا يبعث الحماس ويستحث

فيضا من الأريحية و يرعى الروح في البدن - في مقابل البيئة الدفاعية المفعمة بالخوف من الاضطهاد و طمس الشخصية. تلك البيئة التي تخلقها التراتبات الهرمية المتشبثة بالقوة و التقدير. و من ناحية الأنشطة الاقتصادية للعلم في التراتبات الهرمية، تُبدد موارد هائلة إذ يحاول الناس حماية مراكزهم عن طريق تعيين المستحق للوم، كبش الفداء، و إخفاء حماقاتهم - بدلا من أن يعملوا معا على حل المشاكل الحقيقية.

توسيع نطاق التنوع بين المساهمين في العلم

كان العلم، وصولا إلى القرن العشرين، متاحا لأي شخص يتعلم. وكان في حالات كثيرة هواية تُمارس انطلاقا من الشغف الشخصي. لا يُستبعد غير المحترفين من المشاركة، وأنجز الهواة إسهامات هامة في العلم، هذا في مقابل التراتب الهرمي الحديث للعلماء بوصفهم الخبراء. مثلا، قام موسيقار القرن الثامن عشر وليم هرشل W. Herschel بصقل عدساته وصنع المقرابات [= تلسكوبات] الخاصة به. و في رصده لسماء الليل، توصل إلى شيء أدرك أنه ليس نجما عاديا. و ثبت أنه الكوكب أورانوس، أول كوكب تم اكتشافه منذ عصور ما قبل التاريخ. أنجزت شقيقته كارولين هرشل كثيرا من الحسابات المتصلة بدراساته، و من جانبها عينت بمقرابهما ثلاثة سدم وثمانية مذنبات.

و خلال القرنين السابع عشر و الثامن عشر، تنافست الصالونات الباريسية مع الأكاديميات العلمية في لفت انتباه المتعلمين. هذه الملتقيات الغير رسمية في حجرات الجلوس بالمنازل الخاصة قد دخلت في وشائج اجتماعية مع عملية البحث العلمي. استأثرت النساء بإدارة هذه الصالونات الفرنسية التي أفادت كقناة كبرى للتواصل، حيث يجتمع عليها النبلاء و غير النبلاء لتبادل الأفكار. باتت مناقشة العلم هي الطراز المستحدث [= الموضة]، و اللافت أن عدد الذكور الأعضاء في هذه الصالونات قد تجاوز عدد أعضاء الأكاديميات العلمية (التي استُبعدت منها النساء)[٣٣].

و في عهد أحدث، اختار لويس ليكي L. Leakey نادلة سابقة وسكرتيرة لترأسا دراسة على قردة الشمبانزي، و مُعالجة للأمراض المهنية لدراسة غوريلا الجبل، وطالبة دراسات عليا في الأنثروبولوجيا لدراسة إنسان الغابة.

بعض الناس تشككوا في سلامة عقلة. و لكن ليكِي فضّل شخصا «له عقل غير مرتبك و غير منحاز بفعل نظرية ما، شخصاً يقوم بالدراسة من أجل الرغبة الحقيقية في المعرفة و ليس لأي سبب آخر: و فضلا عن هذا. شخصا ذا فهم متعاطف مع الحيوان»[٣٤]. و على مدار عقود، كان الصالح العام والمعهد الجغرافي القومي كلاهما تدعيما لجان جودال و بِيريوت جالديكاس في دراستهما للقردة العليا.

و في يومنا هذا، نجد المعدات الباهظة الثمن المطلوبة لإجراء تجارب في مجالات مثل البيولوجيا الجزيئية أو فيزياء جسيمات الطاقة العالية قد جعلت ممارسة العلم بعيدة عن متناول غير المحترفين والهواة. فضلا عن هذا، أصبح العلم بنفقاته الباهظة معقدا وتخصصيا لدرجة يبدو معها أن ممارسته تستلزم جهود التفرغ الكامل. الغالبية من عامة الناس ترهبهم النظريات والخلفية المطلوبة لإحراز إسهام ذي مغزى في العلم. و بغير سنوات من التعليم وشهادات ملائمة، يشعرون بافتقارهم إلى المصداقية التي تجعل العلماء المحترفين ينظرون إليهم بعين الاعتبار.

في الأعم الأغلب يلقى الهواة استخفافا بوصفهم عديمي المهارة و الكفاءة. و لكن بعض الناس قد يفضلون استئجار هاو لأداء وظيفة لأن الهواة يمارسون العمل بدافع من الحب و لن يلفقوا فيه. من الناحية الأخرى، غالبا ما يرى المهنيون المحترفون أنهم عليمون ببواطن الأمر. و يفتقدون التواضع. هم واثقون جدا من معارفهم، و تنتفخ أشداقهم استكبارا، و في هذا يبلغون المأرب من أقصر الطرق.

لسوء الحظ، أهملت بحوث التكنولوجيا البسيطة، إثر صعود منزلة العلم الجسيم. في البيولوجيا، يستعمل تتابع الجينوم البشري معدات آلية بالغة التعقيد، و يستل تمويلا و باحثين من المجالات الأقدم لبيولوجيا الكائنات الحية. مثل هذه العلوم الأقدم تقوم على الملاحظة، تدرس التنوع و التعددية في الطبيعة، ولا تأتي للجامعة بمزيد من الأموال عن طريق براءات الاختراع أو الاستحواذ على منح البحث الكبرى. لقد جرى تجاوز مجالات برمتها، تحت إلحاح الإجابة على أسئلة العلم «الأساسية» جداً. و يبقى تنوع ثري في الطبيعة مستحقا للاكتشاف.

أضواء علم التكنولوجيا المتقدمة قد أعمت الأبصار، لهذا اضمحل تدريس علوم دنيوية من قبيل علم التصنيف والتنوع البيولوجي و الجغرافيا الحيوية والتاريخ الطبيعي وبيولوجيا الحفاظ على بقاء الكائنات العضوية والإيثولوجيا وعلم وظائف الأعضاء المقارن. وفي الوقت الذي يُستنزف فيه التنوع البيولوجي للكائنات الحية، نجد قلة من علماء البيولوجيا هم المدربون على تعريفها. واهتم علماء مثل ديفيد إيرنفلد D. Ehrenfeld بـ «نزع مهارات» علماء البيولوجيا التقليديين ـ تجفيف ينابيع المهارة و المعارف العملية عن التنوع البيولوجي و افتقاد المشاركين ذوي المهارة في تطبيق تلك المعارف[٣٥]. إن تقنين الدمار البيئي الناجم عن سكب البترول و منشآت القوة النووية وثقب الأوزون وارتفاع حرارة الأرض، يستلزم قبلا تفهم نسيج الحياة الكائن. وهذا يتطلب وقتا ومهارات في الملاحظة أكثر مما تفعله المعدات المتبرجة. وهذا واحد من المجالات التي يمكن أن يلعب فيها الهواة دورا هاما.

و على الرغم من أن الفتوح المذهلة في العلم تتطلب غالبا ميزانية مذهلة، فإن ثمة مجالات عديدة يمكن أن يساهم فيها الهواة. مثلا الطباتعيون الهواة أمثال «صائدي الطيور» يمكن أن يساعدوا في تتبع أنماط هجرة الطيور. وبينما يركز العلماء المحترفون على مشاكل تستلزم تكنولوجيا معقدة، يتسع مدى يمكن أن يشغله أصحاب الهوايات، مدى من ثروة التنوع التي نحرت على مذبح النظرية.

في مجال الفلك، حشد المحترفون الاعتمادات المالية المحدودة المخصصة لهم في منشآت قليلة باهظة التكاليف. الحاجة ملحة لمثل هذه التجهيزات الضخمة. و يجب على الباحثين تعيين لجان لرصودات المقراب في الوقت المتاح، ثم يضعون جداول قبلاً ببضعة شهور لاستغلال الأيام القليلة الثمينة من زمن الرصد ـ و يبتهلون إلى الله من أجل طقس صحو. وتبعا لهذا لا يستطيعون أن يتوجهوا إلا لعدد محدود من الأسئلة الأكثر أو التي تعد «طرازا شائعا» [= الموضة]. مستهدفين الرصودات التي سرعان ما تفضي إلى نتائج درامية (وأبحاث منشورة درامية)، ويهيمن على هذا أسئلة الكوزمولوجيا.

من الناحية الأخرى، يستطيع الهواة المتفانون أن يضطلعوا بدور بالغ الأهمية. مثلاً، بينما يفترض كثيرون أن العلماء يعرفون كيف تسير معظم النجوم، مازال ثمة الكثير لنتعلمه بشأن كيفية نشأة و نماء النجوم. ولكي نفهم

هذه العملية، لا بد من رصد كثرة بالغة التنوع من النجوم المتغيرة. وبحث النجوم المتغيرة يناسب الهواة على وجه الخصوص. إنهم متحررون من ضغوط النشر، و من ثم يستطيعون متابعة برامج طويلة المدى مستخدمين المقرابات المتواضعة الخاصة بهم. مثلا، شيدت إحدى صديقاتي مرصدا دوارا في فناء منزلها من رسم تخطيطي في مقال بمجلة «ساينتفك أميريكان». في منزلها، كان فراشها بمثابة واحة في غرفة مكتظة بأجهزة الكومبيوتر و الطابعات. وعلى الإجمال، يستطيع هواة متنوعون أمثال صديقتي أن يراقبوا السماوات ملياً ملياً أكثر مما يفعل المحترفون. يستطيعون أن يرصدوا أشياء من قبيل النجوم المتغيرة رصدا منتظما على مدى حقب طويلة من الوقت.

وضع و. آ. كوبر W.A. Cooperو إي. ن. وُكر E.N. Walker في كتابهما «التوصل إلى قياس النجوم»[٢٦] مقدمة عن النجوم المتغيرة، تشرح كيف نصطنع قياسات على النجوم بمقراب منزلي، و نخطط برامج مدروسة ومفهومة، برامج لرصد موضوعات مناسبة رصدا نظاميا. هذان المؤلفان يشجعان الهواة على الإسهام في البحوث الاحترافية. و يحثان المحترفين على التعاون مع زملاء لهم لا يتقاضون آجراً و ذلك بمساعدتهم عن طريق توجيه وإرشاد جهودهم. هذا الكتاب يخبر الراصد عن أي شيء يبحث. ويعرض صورا تبين شاكلة النجوم من الداخل كما نتصورها - و عادة ما تحذف المجلات الاحترافية مثل هذه النماذج. و إذ يجعل الكتاب معلومات كهذه متاحة أكثر ويجز المشاكل الغير محلولة في ذلك الميدان. فإنه يجعل القدرة على صنع إسهامات ذات مغزى في متناول الراصدين الهواة. فضلاً عن هذا، شكّل علماء الفلك «لجنة التنسيق بين المحترفين و الهواة» من آجل استكشاف سبل التواصل بين المحترفين والهواة المتحمسين. يعطينا هذا نموذجا مدهشا لتوسيع نطاق علم يمكن أن يساهم فيه آناس على هذا القدر من التنوع.

و في مجال آخر، جندت منظمة غير سياسية هي «إرثواتش Earthwatch»(*) آناساً من العامة لمعاونة بعثات علمية في أرجاء العالم[٢٧]. تأسست إرثواتش العام ١٩٧١، و نظمت دراسات بيئية و دراسات متعلقة بالحفاظ على بقاء الكائنات الحية، و حفائر آركيولوجية، و برامج ثقافية

(*) إرثواتش = Earthwatch مراقبة كوكب الارض.

ومشاريع في معظم الميادين العلمية الكبرى. ومن أجل توفير نفقات السفر إلى مواقع البحث. استطاع الأعضاء التلاؤم أكثر مع أحجية الطبيعة. تبحث هذه المنظمة الغير هادفة إلى الربح عن الحفاظ على الأنظمة البيئية المُهدَدة بالخطر، و استكشاف التنوع الثقافي في العالم، و رفع مستوى الرعاية الصحية و التعاون الدولي. و منذ العام ١٩٨٤، تقدم «إرثواتش» تمويلاً لرحلات بيريوت جالديكاس في بورنيو. راقب المتطوعون قرود إنسان الغابة الضارية في الأحراش، و رعوا الأيتام والأسرى خارج أوطانهم، و وضعوا فهارس نباتية لبقاع الأرض، و عملوا في تصنيف الأعشاب.

و ثمة سبيل آخر لإسهام عامة الناس في العلم ألا وهو تمويل الأبحاث من خلال عضوية منظمات مثل منظمة «وُرلد وَيْلدلايف فَند World Wildlife Fund»(*) التي تدعم البحث المتوشج في حماية الأنواع الحية المهددة بالفناء و مواطنها الطبيعية[٣٨]. تأسست «ورلد ويلدلايف فَند» العام ١٩٦١، وهي أكبر منظمة دولية للحفاظ على بقاء الكائنات الحية، و باشرت ما يزيد على خمسمائة مشروع علمي. تدعم إسهامات أعضائها مشاريع من قبيل الحفاظ على الغوريلا في رواندا، و دراسات لتأثير قلع الغابات على الطيور المهاجرة. وفحص مساهمات النباتات البرية و الحيوان الضارية في المجتمع الصناعي.

تبين هذه الأمثلة كيف أن التعاون بين العلماء الذين يتقاضون أجرا و الذين لا يتقاضون أجرا يمكن أن يكون نافعا للطرفين. ومع شيء من التدريب ومن التوجيه، يستطيع أي فرد أن يمر بخبرة الاستمتاع ببهجة اكتشاف التعددية في الطبيعة. يستطيع المتطوعون الشغوفون أن يجمعوا الوقائع التي تتساقط من الثقوب على مذبح النظرية الفيحاء، وهي وقائع يمكن أن تدفع بالعلم إلى تبديل نموذجه الإرشادي [البارديم.]إن انتشار أجهزة الكومبيوتر الشخصي، في يومنا هذا. يهب الناس القدرة على إجراء الحسابات المعقدة وتحليل المعطيات التي لم تكن متاحة منذ عشرين عاما خلت حتى للمحترفين. يتحرر الهواة من قيود المتواضعات والمراجعة الدقيقة. لديهم كذلك حرية استكشاف حواشي وأهداب العلم وفقا لما يدفعهم إليه الشغف و الإلهام. مثلا، كانت ربة البيت لويز جبس L. Cibbs، وليس عالما محترفا، هي التي لفتت الأنظار إلى

(*) وُرلد وَيْلدلايف فَند World Wildlife Fund الصندوق النقدي للحياة البرية عبر العالم.

مشكلات النفايات السامة في قناة لاف(*). و كما يحدث في الأنساق الدينامية المعقدة، يستطيع عامة الناس أن ينظموا أنفسهم لاستكشاف كوننا. و إذ يبحث الناس عن تكريس أوقات فراغهم لأنشطة يتزايد معناها ومغزاها، يستطيع الكثيرون أن يختاروا مغامرة العلم.

التكنولوجيا الملائمة

كثيرا ما وُجه النقد إلى خبراء الغرب بأنهم يفرضون تكنولوجياتهم المعقدة على الثقافات «المتخلفة». مثلا، لاحظت عالمة الأحياء البحرية ريبكا هوفّ R. Hoff إبان خدمتها فيالق السلام(**) بأفريقيا، أنهم بدلا من حفر آبار مملة لكن عاملة، يقيمون مشاريع لأنظمة الماء باهظة التكاليف سرعان ما تتحول إلى منشآت تحتاج إلى عناية و نفقات كبيرة و ذات مردود محدود. ولم يسأل أحد نساء القرية (المسئولات عن تزويد أسرهن بالماء) عما يحتجنه أو كيف يتلاءم هذا مع حياتهن وثقافتهن. وبعد بضعة شهور، لم يعد أهل القرية يديرون الصنبور ويتوقعون أن يتدفق الماء. احتاجوا لشراء محرك الديزل والبنزين لتسيير المضخة. و حتى مع توافر الوقود، لم يتدرب أحد على صيانة أنظمة الماء، و لا أحد يستطيع إصلاح العطب فيها. و لم يكن لديهم قطع غيار للأجزاء التالفة. و بالتالي عادت النساء إلى حمل المياه الموبوءة بالطفيليات على رؤوسهن لأميال عديدة. تحتاج هذه القرى إلى تكنولوجيا يستطيعون أن يقوموا عليها بغير مدد من الخارج. لم تكن الآبار وضاءة ذات بريق، لكنها كانت عملية أكثر. وفي مثال آخر، تصف هوفّ قارب صيد بناه مشروع المعونة الألمانية في قريتها:

(*) في عام ١٩٨٧ أعلن الرئيس الأمريكي جيمي كارتر أنهم اكتشفوا إلقاء عشرين ألف طن من المواد الكيماوية السامة في قناة لاف Love Canal القريبة من شلالات نياجرا. و ترتب على هذا مردودات بيئية هامة حتى أن أكثر من مئة أسرة غادرت مساكنها لأن البيئة لم تعد ملائمة للسكنى. [المترجمة].

(**) فيلق السلام Peace Corps بعثات تعود أصولها الى العام ١٩٦٠ حين دعا جون كينيدي طلاب جامعة ميتشجان الى خدمة بلادهم و أمنها عن طريق العمل و العطاء في البلدان المتخلفة، مما ألهم بإنشاء وكالة عن الحكومة الفيدرالية مكرسة للسلام العالمي و الصداقة. و منذ ذلك الوقت، ذهب أكثر من ١٧٠٠٠٠ متطوع إلى العديد من الدول المتخلفة في أفريقيا و اسيا و أمريكا اللاتينية لتقديم خدمات في مجال التعليم و الميكنة و التكنولوجيا و مشاريع الحفاظ على البيئة و ما إليه. أهداف فيالق السلام هي مساعدة البشر في تلك الأماكن على مواجهة احتياجاتهم و اكتساب المهارات اللازمة لذلك، و بالتالي تترك في الناس فكرة ايجابية عن الحضارة الأمريكية و الإنسان الأمريكي. وأيضا يتفهم الأمريكي الحضارات و الثقافات الأخرى. [المترجمة].

> في قرية الصيد التي عشت فيها. كانوا يصنعون القوارب التقليدية عن طريق تجويف جذوع الأشجار الضخمة. أما الآخرون فصنعوا القوارب بألواح مقطوعة من الأخشاب المحلية. ضُمت الألواح معا بمسامير مجلفنة، من دون مشابك تربطها معا. و قد نحيت هذه القوارب جانبا بعد عامين اثنين. ثم جاء مشروع المعونة الألمانية الذي شيد قارباً يفوق تصورهم. قاربا بمسامير قلاووظ و شكل بارع ـ و لكن ما أمكن الحصول ثمة على لوازم مثل هذا القارب ولا كان يوجد نجار واحد من أهل القرية يمتلك المهارة اللازمة لبناء قوارب أخرى من هذا النوع. وبالتالي أصبح أمامهم هذا القارب الظريف كبرهان عملي يوضح أنهم لن يستطيعوا بناء آخر مثله أو أن هذا القارب المزعج لا يفعل أكثر من أن يقوم بالعمل الذي يقومون به هم أنفسهم. وحين رحل الألمان. ظل القارب قابعا هناك. مجرد نصب تذكاري آخر. إن الاتجاه هو التدخل في حياتهم بطريقة مهيبة صارخة. لأن هذا هو ما نعرفه ـ وحكومة القطر أرادت التكنولوجيا كأبهة(٣٩).

و أيضا تقوم النساء بالكثير من أعمال الزراعة في أفريقيا، و لكن لا يستطيع الذكور العاملون في فيلق السلام تبادل الحديث مع النساء بسبب المحرمات الثقافية. و بالتالي. تقدم جماعات المعونة الغربية الآلات لمساعدة الرجال، ولكن قليلا ما يساعدون النساء.

تعكس هذه الأمثلة تشديدا على ترتيب مواجهة المشكلة من دون أخذ سياق الموقف أو تعقيداته في الاعتبار. في تكييف التكنولوجيا مع حياة البشر، تكون السياقات الاجتماعية و الثقافية أساسية لنجاح المشروع تماما كالأفكار التكنولوجية البارعة. و لكي تصل ثمار العلم إلى الناس، يجب أن يتعلم الخبراء كيف يتواصلون و يتفاعلون بكفاءة مع الناس. كيف ينصتون إلى احتياجاتهم، و يعملون داخل نظامهم. سوف يفشل المشروع إذا لم يقتنع البعض في القرية بأن التكنولوجيا الجديدة سوف تعمل من أجلهم، أو إذا لم يكن لديهم سبب ملموس يدعوهم للتغيير.

في أغلب الأحوال، تميل منظمات من قبيل فيالق السلام إلى استئجار خبراء من حملة الدكتوراه أو مهندسين في حين أن شخصا ما ذا منزلة أدنى لكن حساسية ثقافية أعلى قد يكون أكثر كفاءة. و بدلا من الإنصات إلى خبرة القرويين المكتسبة عبر القرون و العمل برفقة هؤلاء الناس لمساعدتهم على تطوير التكنولوجيا الملائمة لهم، تتخذ جماعات معونة التنمية موقف «نحن مقبلين على أن نعلمكم». و حتى مع أخلص نواياهم لتطوير حياة القرويين، تتصرف المعلومات لقطع طريق واحد، من الخبراء العلميين إلى القرويين البسطاء. و قد حضرت فورستر كاتي جراي F.K. Gray مؤتمرا حول تربة الغابات يركز على التضافر بين الزراعة و الحيوانات و الأشجار في بقعة محدودة بحيث يستطيع الفلاحون فقط الذين لهم قطع أراض صغيرة تنمية مواردهم إلى الحد الأقصى. قال الخبراء إنهم أرادوا تعليم مناهج أكثر ارتباطا بالناس. و على الرغم من هذا تمسك الخبراء بمنزلتهم المتراتبة هرميا. عبرت جراي عن إحباطها من هذا الاتجاه السائد:

> الذي جعل الأمر يتفاقم أنه كان شيئا عالميا ضخما. يقوم عليه الأكاديميون والمخططون وجماعات معونة التنمية. وعلى مثل هذا القدر من العجرفة. جانب كبير من هذه الأغراض جاء من أهل البلدان - فكثير من تلك الثقافات المنتشرة عبر العالم تمتلكه فعلا - لكن لا شيء يتم الاعتراف بأنه هكذا. كان كل ما في الأمر. «إننا درسنا هذا ونحن مقبلون على أن نعطيكم تلك الأفكار». كان في المؤتمر الكثيرون من أهل الحقول ولم يتحدثوا إطلاقاً - إنه فصل حقيقي بينهم وبين المخططين الأكاديميين الذين ألقوا كل الكلمات مستخدمين ألفاظا ضخمة عليك أن تترجمها في عقلك. ثم كان خارج هذا كل أهل الحقول الذين تتسخ أيديهم بالعمل الفعلي و لم تتح لهم أي مداخلة لأنه لم يكن ثمة مكان فعلي لهم في المؤتمر. إنه لمدعاة للجنون. فالاتجاه العام هو «لقد اكتشفنا هذا النسق المتكامل فعلا الذي يمكن أن يساعد العالم الثالث»[٢٠].

و بدلا من أن يحضر الخبراء المؤتمر كفرصة لكي يتعلم كل من الآخر باحترام، و يعترفوا بأنهم يصدقون على خبرة المزارعين. راح الخبراء يقررون معا صلاحية المناهج القديمة بأن يدثروها بالرطانة العلمية. و كانت نتيجة هذا بخس قيمة الحكمة المجتناة من خبرة القرون بواسطة مناهج «غير علمية» للملاحظة و التعلم عن طريق المحاولة و الخطأ.

و إن المرء ليرى مقاربة تعاونية أكثر في عمل مؤسسة الإغوانة(*) الخضراء التي أنشأها البيولوجي دامار فيجنر D. Vegner لتستكشف جدوى تربية الإغوانة في غابات كوستا ريكا. لقد تناقصت كثافة انتشار هذه الزواحف في آمريكا الوسطى بسبب إزالة الأحراش و الإفراط في الصيد (ويعتبر لحم الاغوانة وجبة شهية). و بسبب نجاح المزرعة الاحتبارية التي أقامتها المؤسسة. يجد المزارعون المحليون الآن آن تربية حيوانات الإغوانة مربحا أكثر من إزالة الغابات لتربية الماشية. يمكن آن ينتج الفدان من لحم الإغوانة آكثر مما ينتجه من لحم البقر، مادامت هذه الزواحف ترعى في موطن بيئي ثلاثي الأبعاد. آي غابة. و بينما تبدو هذه المقاربة مستغلة للحياة البرية المحلية. تستطيع مزارع الإغوانة الصغيرة آن تياعد في الحفاظ على بقاء كل من أنواع الحياة المحلية و الغابات الاستوائية. و ربما كان الطريق الوحيد للحفاظ عليها هو دمجها في الاقتصاد مادامت الثقافة تبخس قيمة الكيانات البرية فيها و تبخس الكيانات البرية ذاتها[٤].

و كما رأينا، «الحقيقة» لها وجوه عديدة. تعتمد على المنظور الاستشرافي للملاحظ. و كل حقيقة جديدة. حتى في العلم. جزئية و غير مكتملة مثلما هي محدودة بحدود الثقافة. و في مقابل المقاربة الذكورية الخطية المباشرة. تتطلع عملية التطواف الأنثوية إلى المشكلة من كافة جوانبها و من مستويات عديدة، تدور حولها وترى كل علاقاتها. و إذ تمنحنا الأنثوية تقديرا للتعقيد حتى في آصغر ذرة فإنها أن تستبدل بغطرسة العلم مغزى للخشوع و التواضع.

و إذ ترى الأنثوية عمليات هذا العالم دائرية و متفاعلة. بدلا من آن تراها خطية بسيطة و متراتبة هرميا. فأنها تشجعنا على تطوير نسق قيمي مختلف، تشجعنا على تقدير قيمة المسار بدلا من البحث عن النتيجة النهائية فقط. وبهذا المغزى. فإن كيفية ممارسة العلم لها الأهمية نفسها لما أنجزه العلم. تساهم قيم الحب و الاهتمام و العناية في كفاءة العملية. و تؤثر بدورها في المنتج الحاصل. و الآن دعونا نستكشف كيف يمكن آن تساهم الرعاية في العلم.

(*) الاغونة iguana من اكلات الأعشاب في أمريكا الاستوائية. [المترجمة].



7 الرعاية

مقاربة طويلة المدى

«يبدو أن العلم يبحس قيمة الأشياء التي تجعل رحلتنا في الحياة أمتع»

المؤلفة

كان المختبر الذي أمضيت فيه خمس سنوات من عمري إبان دراستي في الكلية واقعا في مبنى جديد للكيمياء الحيوية. كان بناء آحاديا ضخما من آجر داكن اللون في حرم جامعة بنسلفانيا ستيت. وهذا البناء الذي شيد وفقا لأحدث المعايير المستوفية بالمراد. بدا لي كابيا وباردا. لم يتسامح الملاط(*) مع زلات قدمي، على الرغم من أنني تفهمت الفائدة العملية لأرضيات جرداء من الملاط لا يغطيها إلا مانع للتسرب مجلو ليحول دون التآكل بفعل المواد الكيميائية القوية. كان الزجاج الكاشف يأتينا بخفايا تجارب المختبرات في الطوابق التي تعلونا. كنا نتأمل أنشطة زملائنا مثلما نتأمل اللون الأصفر الفاقع تحت الأنابيب الذي يلطخ سطوح المناضد في مختبرنا. تدلت من سقوف ملاط جرداء مصابيح الفلوريسنت. لتلقي بضوء شاحب على مناضد المختبر المعدنية الكابية المغطاة بأدوات الكيمياء من قوارير الكواشف والكؤوس والدوارق والقنينات و٥ آنابيب الاختبار وأجهزة معملية من الكروم والصلب. وكانت نافذة

(*) الملاط هو الاسمنت cement ولم أر داعيا لتعريب اللفظ كما هو شائع مادام المقابل العربي موجودا.



يتيمة في ركن من أركان المختبر تأتينا بلمحات عابرة عن العالم الخارجي ونحن نباشر تجاربنا. أما مكتب المشرف عليّ فكان باهت الملامح لا يعبر عن الشخصية. اصطفت كتب وأكوام من مقالات الجرائد على قمطره وعلى الأرفف. كانت حوائطه جرداء. لا تعكس شيئا من ذائقته الفردية أو حياته.

في هذه الأجواء المحيطة بي تعلمت أن حياة المرء الشخصية لا مكان لها في العالم الأصغر للعلم. وأحس خيالي بلافتة فوق باب المختبر تعلن «لا تدخل هنا إلا أشياء العلم» أفصحت قواعد غير منطوقة عن أن تعليق صور أو لوحات على كتل الحوائط الرمادية مناف لقواعد المهنة.

بدت هذه القواعد أكثر صراحة في خبرة مرت بها إحدى صديقاتي. ففي يوم من أيام الربيع وضعت وردة في أسطوانة مدرجة على منضدتها في المختبر. ولما رأى المشرف هذا اعتبره إساءة بالغة وقام بتعنيفها على ذلك الاستخدام الغير ملائم للأواني الزجاجية. ببساطة لا ينبغي وضع الزهور في الأسطوانات المدرجة. فليس هذا هو الغرض من أواني المختبر الزجاجية. صعقت صديقتي برد فعله. حين نبذ المشرف الوردة، وهي رمز كوني للجمال والحب والأنثوية الخالدة، كان ينبذ أيضا الأنثوية في العلم. ومنذ ذلك الحين فصاعدا، عنيت صديقتي بفصل أشياء العلم عن الأشياء الشخصية.

و في اعتراضي الخاص على هذا، كسوت الجدران المعدنية للمقصورة المحيطة بقمطري بمطبوعات من فن سولاميت فولفينج S. Wülfing السماوي المرهف. وعلقت على لوحة النشرات الخاصة بي صورا ورسوما ساخرة من قبيل الصورة التي رسمها جاهان ويلسون G. Wilson لرجلين مرتبكين يرتديان معطف المختبرات الأبيض ويفتحان باب ولوج خاص في المختبر ليجدا نفسيهما يقفان على حافة الكون، تحيط بهما النجوم والكواكب. يعلق أحد الرجلين على هذا قائلا للآخر، «يبدو وكأن مشروع بودكر Bodecker قد خرج تماما من أيدينا»، بدت لي هذه تذكرة حسنة. وفي الركن الركين من رف الكتب الخاص دسست نبتة مورقة متسلقة تدعى عشبة ضارة(*) Weed لأرعاها. وعلى مدار الأعوام التي قضيتها

(*) أخرجت ليندا شيفرد مؤلفة هذا الكتاب عملا آخر بعنوان «الانفاس الحلوة للنباتات The Sweet Breathing of Plants، تتحدث فيه عن علاقتها الحميمة بعلم النباتات، والتي بدأت حين أهدتها إحدى صديقاتها نبتة في أصيص كهدية عيد ميلادها السادس عشر، فراحت تقارن بين النبتة وبين ما كان يزين حياتها قبلا من دمى بلاستيكية وقطع من السيراميك وما إليه من أشياء تخلو من الحياة. وتروي لنا كيف تطورت علاقتها بالنبات مع سنين العمر حتى بات من أهم أشيائها. في هذا العمل تقتبس لندا شيفرد بيت شعر لرالف والدو إمرسون R.W. Emerson يقول فيه:
ما هي العشبة الضارة؟
إنها النبتة التي لم نستكشف مزاياها بعد. [المترجمة].

في المختبر، واصلت العشبة تسلقها شيئا فشيئا حتى تجاوزت حدود جدار مقصورتي والتفت حول دارئات زجاجات الفوسفات. وجدت هذه البيئة المريحة المحيطة بي تجعلني رخيّة البال. وكانت الفنون وصور الأصدقاء والطبيعة تصل بيني وبين جوانب أخرى من الحياة لها أهميتها.

أتساءل الآن، وأنا واعية بالنفوذ الذكوري على بيئة المختبر، ما إذا كانت النساء الأخريات يشاركنني الحاجة لإضفاء الطابع الشخصي على الأجواء المحيطة، الحاجة إلى جلب الدفء والجمال إلى داخل المختبر، إلى خلق بيئة الرعاية. يعكس المختبر، بوصفه بيت العلم، عديدا من قيم العلم: ولعل العلم، بدوره، يتأثر كذلك بتلك الأجواء المحيطة. وبهذا المغزى، يمكن أن ننظر للبنية الفيزيقية للمختبر بوصفها عالما مصغرا لنضال الجانب النسوي كي يتلاءم مع العلم، أو بوصفها، في أحيان أخرى، رحابة العلم للاحتفاء بالأنثوية. لماذا نثبط الأجواء المحيطة الباعثة على الراحة التي تجعل الشخص رخي البال وبالتالي تقلل الإجهاد؟ تبين دراسات لا حصر لها أن الناس أكثر إنتاجية وإبداعية على مدى فترات أطول من الزمن حين يكونون مرتاحي البال.

و على الرغم من أن «تزيين المختبر» قد يبدو مسألة تافهة. فإن بيئة المختبر التي هي من الناحية التقليدية بيئة لا شخصية إنما تعكس الانقسام الشديد في العلم ذاته، حيث المختبر على وجه الحصر مكان لجمع المعطيات العلمية. أي شيء آخر يعد غير ملائم يشتت الانتباه وفي غير محله. لاحظت الأنثروبولوجية شارون تراويك في دراستها للفيزيائيين المتخصصين في الطاقة العالية:

> يشيح الفيزيائيون عن أي تزيين يحمل الطابع الشخصي أو إعادة ترتيب للأثاث قد تضفي تغييرا على فضاء عملهم. هذا التجانس الكبير فيما يرى، بمعية هيئة للمبنى وظيفية من المعدن الرصاصي والزجاج، يخلق انطباعا هائلا بالإنكار الرواقي(*) للفردانية وانشغالا مسبقا مهيبا بالمهمة العاجلة قيد التنفيذ[1].

أي شيء شخصي يعتبر منافيا لقواعد المهنة. يهتف الصوت الذكوري في رأسي، «تعليق الأشياء على الحائط. عبث ومضيعة للوقت»، ليس للفن أو الأسرة أو المجتمع أو الهوايات أو المسائل السياسية مكان في المختبر. إنها

(*) نسبةُ الى الرواقية. و هي من مذاهب الفلسفة الاغريقية في عصرها الهلينستي و دامت عدة قرون. تنادي الرواقية بوحدة الوجود و خضوعه لحتمية صارمة. فلا يملك الفرد الا أن ينساق في قانون الضرورة الشامل. و بالتالي تلغي الرواقية الفردانية تماما. (المترجمة). [المترجمة].

دخيلة على مسار العلم. فالعلم مشاغل جادة». وكذلك نجد فتح الباب لما هو شخصي يجعلنا نشعر بأننا عرضة للطعن، مادام التحكم في حياتنا العاطفية أصعب من التحكم في المناقشة المنطقية للمعطيات والنظريات. لقد دبرت حيلة لكي أرى كيف شيّد الآخرون بيئة عملهم، فقمت بزيارة عدد من العلماء في مختبراتهم بجامعة واشنطن في سياتل.

و لأني وصلت إلى مبنى علم الحيوان مبكرا، رحت أتجول حول القاعات وأنا أنتظر مجيء الموعد المحدد للقائي مع إيمي باكن، وهي متخصصة في بيولوجيا الخلية. تشكل النساء قطاعا من هيئة التدريس في هذا القسم، وحوالي خمسين في المائة من طلبة الدراسات العليا فيه من النساء، وقد لاحظت في قاعاته أن لوحات النشرات تعكس تكاملا بين العلم والمجتمع: في غمرة إشعارات عن حلقات دراسية، كان ثمة بيان عن فريق خلاص لمساعدة المشردين مجند لتبني أسرة، والتماسات لمبادرات من أجل الاختيار المسبق وإقامة مراسم الموت الكريمة، وبيان تطوعي عن برنامج لنصح وإرشاد طالب دراسات عليا.

دخلت باكن إلى القاعة لترحب بي، وهي تعرض عليّ الاختيار بين احتساء شاي يتم إعداده في غلاية من الخزف أو قهوة معدة من بن طازج. وإذ هي تلتقط قدحا لي، اختلست نظرة في أرجاء مكتبها. كل شيء حولي كان يومض بمعالم من حياة باكن الزاخرة الثرية: صورة لابنتها، وبطاقات معايدة من الأصدقاء، وبيان بموعد محدد لحفلة موسيقية يتلو بيانا بموعد محدد لملتقي حول بيولوجيا الخلية. وفي خضم الكتب المتخصصة والمجلات ودفاتر المعطيات كان ثمة أشياء تذكّر بجمال الطبيعة - قواقع بحرية، ودولارات رملية(*) وأوراق لنباتات خريفية. ساعة على هيئة ضفدع عكست بشكل ظريف عمل باكن في بيض الضفادع. أما خزانة الملفات الخاصة بها فكان جانبها يؤطر ملصقا يحمل اقتباسا عن آينشتين الشاب وهو قولته، «الخيال أهم من المعارف».

تبادلنا حديثا حول عملها، تناثرت في ثناياه تأملات في ارتقائها السيكولوجي الشخصي وكيف نمّى علاقاتها وعلمها، وبعد هذا أخذتني باكن إلى داخل مختبرها. وعلى الفور لاحظت أن هذا المختبر قد رتب وفقا

(*) دولار الرمل sand dollar قنفذ بحري له شكل ظريف مستدير و مفلطح. بسبب هذه الاستدارة سمي دولار و هو رملي لميله المكوث في الأعماق الرملية. [المترجمة].

للوظيفة الخاصة بطائفتها، أماكن لوضع المجاهر والرحلان الكهربائي والنظائر المرقومة، وما إليه. شعرت بأن المختبر متقد بالحياة ومنتج. كانت الحوائط بين رفوف الكتب والمراجع مرقطة بملصقات وبطلقات تصور الحياة في البراري. وعنكبوت أرجواني من البلاستيك يلتصق متلاعبا على وصفة صندوق لمفاعلات الكشف بواسطة جهاز قياس الرقم الهيدروجيني. تداخلت النباتات على أعتاب النوافذ مع أشجار الطرقات خارج المختبر.

إن مختبرا على شاكلة مختبر باكن يهيئ المجال لنمط مختلف من التفاعلات بين البشر، مثلما يعكس هذا النمط. عملت باكن على تنمية علاقات شخصية مع الناس الذين يعملون في مختبرها. علاقات تحتوي الشخص ككل، وليس فقط المخ واليدين اللتين تباشران التجارب. وبصوتها ذي النبرة الناعمة لاحظت:

> أبدو وكأنني أجتذب الناس الذين يحبون طهي الطعام، ونقيم حفلات عشاء تقريبا مرة كل شهر. ونطهو أطعمة من مختلف البلدان ـ سيكون لدينا عشاء إيطالي أو عشاء يوناني أو عشاء ياباني، وبهذا يوجد نمط أسري المنزع من أجواء الحنو تسود الناس في المختبر. ويقيني أني أقدم على هذا الإيقاع لأنني أستمتع به. ولكن أبدو أيضا وكأنني أجتذب الناس الذين يحبون المشاركة في هذه النوعية من الأشياء. الناس الذين كانوا يعملون في مختبري بقوا على اتصال سنوات وسنوات بعد أن تركوا المختبر[٢].

يبدو أن العلم يبخس قيمة الأشياء التي تجعل رحلتنا في الحياة أمتع ـ البيئة المحيطة الباعثة على الراحة، الدردشة التي يستريح لها المرء، مساعدة زميل ـ إذا كانت ستنتزعنا من العمل. يرفع العلم الحديث من قيمة الكفاءة والتنامي السريع في المعطيات والأسبقية والمراجعة النقدية للأفكار والنظريات والنتائج السريعة... والتقدم. فماذا يمكن أن تكون علاقة الرعاية nurturing بالعلم؟ قد تبدو للوهلة الأولى غير ملائمة، في عالم آخر منفصل عن العلم. وذلك هو موضوعي على وجه التحديد.

يستطيع موقف الرعاية أن يوازن من جهامة التركيز على الفاعلية التي تجرد الحياة من عذوبتها. هذا العالم اللاهث الذي نحيا فيه جعل الصدارة للفاعلية حتى باتت بعض المختبرات مصانع للبيانات، كما أن الضغوط من أجل الإنتاج



دفعت بعض الناس إلى طريق الخداع. وفضلا عن حالات قليلة من الغش لدينا الوثائق عليها، تكاثرت الخدع الماكرة كشكل من أشكال المقاومة السلبية. في واحد من المختبرات، على سبيل المثال، كان الكثيرون يصلون في الصباح بشكل روتيني، ويقومون بتشغيل جهاز الفرز بالطرد المركزي وهو خال (لكي يوهموا المشرفين عليهم بأنهم كانوا يعملون)، ثم يذهبون لاحتساء القهوة.

لسوء الحظ، نادرا ما جرى اعتبار الدور المعاون الذي تلعبه الرعاية في الحياة من الأهمية بمكان بحيث يكتب عنه المؤرخون أو يدرسه العلماء. لقد بخس المجتمع من قيمة الرعاية، وبالمثل تماما انصرف عنها العلم - حتى على مستوى الخلايا - بوصفها غير ذات أهمية. مثلا، أهملت إلى حد كبير وظيفة الخلايا الدبقية glial cells، إذ ساد الاعتقاد بأن هذه الخلايا «المساعدة» من أجل تغذية خلايا العصب وتنظيفها فيما بعد ـ أنه «الدور التافه للسيدة» كما تسميه عالمة العقاقير والدوائيات النفسية كانديس بيرت[٣] وعلى الرغم من أن عدد الخلايا الدبقية عشرة أضعاف عدد العصبونات (خلايا العصب) في المخ، فقد جرى تجاهلها من أجل دراسة خلايا العصب الأكثر فاعلية وإثارة.

إن استخفاف علماء الجهاز العصبي بدراسة الخلايا التي تلعب دور الرعاية فحسب قد حال دون اكتشافات مفادها أن الخلايا الدبقية تسهم في الاتصال بين المخ وبين بقية الجسم. تتحرك الخلايا الدبقية جيئة وذهوبا بين المخ والجسم (حيث تغدو بالعات كبيرة macrophage وحيدة الخلية، نوع من خلايا الدم البيضاء في جهاز المناعة)، وبهذا تقوض الخلايا الدبقية أسطورة تخوم الدم -المخ - وهذه الأسطورة انعكاس فسيولوجي للاعتقاد الغربي في انفصال العقل والجسم. ومن الشائق حقا، أن عدد الخلايا الدبقية لكل عصبون يتزايد كلما ارتقت الثدييات في سلم تطور الأنواع بدءا من الفئران ووصولا إلى الإنسان[٤]. ربما أنعشت دراسة أسرة لمخ آينشتين الاهتمام بالخلايا الدبقية: قامت ماريان ديموند M. Diamond، وهي عالمة في تشريح الأعصاب بجامعة كاليفورنيا في بركلي، بفحص مخ آينشتين، الذي كان قد حفظ من أجل الدراسة. وبالمقارنة بينه وبين أحد عشر مخا لذكور من عامة البشر، وجدت أن مخ آينشتين به أكبر عدد من الخلايا الدبقية لكل عصبون. وكان الاختلاف لافتا بوجه خاص في المناطق المرتبطة بالقوى الإدراكية للتصور والتفكير المعقد[٥].

كثيرا ما جرى إهمال عملية الرعاية، لأنها ليست درامية. ومع هذا، فهي ليست سلبية. إنها إيجابية بصورة بالغة، بيد أنها ذات إيقاع مختلف، إيقاع دائري ورتيب - تواظب على مهمتها ساعة بعد ساعة، ويوما بعد يوم، وعاما إثر عام. وفي تواصلها غالبا ما تغدو غير مرئية. لا تخلق الرعاية مردودا فوريا؛ إنها عملية لا تنتهي أبدا. تتطلب الصبر والعمل الحاني، الارتباط بموضوع الحنو، الانشغال الحميم بعملية التعلم، الإرشاد الدمث، التغذية والحماية. وتقليديا تضطلع النساء في حضارتنا بوظيفة الرعاية حيث يعتبرنها في المقام الأول مسؤولية العناية بالأطفال وتعليمهم، وتمريض المرضى. بيد أنها وظيفة يمارسها الرجال أيضا حين يقومون بمهمة نصح وإرشاد الطلاب.

رعاية الطلاب

إن عملية تغذية عقول ونفوس الطلاب جانب آخر حيوي من جوانب الرعاية في العلم. والمعلمون، من حيث هم رعاة، مرشدون كأحرى من أن يكونوا مراكز سلطة. إنهم يوفرون فضاء آمنا من أجل ارتقاء وتميز الفرد الفريد المعهود به إليهم. يمنحون الطالب الأدوات الضرورية للإسهام في المجتمع العلمي. قامت عالمة الحيوان إنجريث ديرب - أولسن بتدريب الطلاب في قاعة الدرس وفي المختبر لما ينوف على أربعين عاما، وهي تعنى عناية بالغة بدرسها:

> أشعر أن الحديث مع الطلاب جدير تماما بأن أنفق عليه وقتي! تميل العالمات اللائي أعرفهن إلى المزيد من الانفتاح والود القلبي تجاه الطلاب، إلى المزيد من الالتزام بالجيل الصاعد. نشعر أحيانا أن الالتزام بالطلاب أهم من الالتزام بالأبحاث الخاصة بنا. إن الوارد على الحد الفاصل للعلم في المستقبل، كما يتجسد في هؤلاء العلماء الشبان، له الأهمية نفسها لما نفعله نحن على الحد الفاصل للعلم في يومنا هذا. وليس ذلك نوعا من الكرم والأريحية من جانبي. إني أراه التزاما طويل الأمد تقصر حياتي عن أن تكون أحد عناصره مقارنة بمستقبل العلم. ولكني أعلم جيدا أن عددا من زملائي لا يشعرون بهذا الأسلوب[٦].

يلتحم طلبة الكلية بالجانب البارد من العلم حين تواجههم عقلية «أن تنجز ـ أو ـ أن تفنى» التي تسيطر على العديد من مقررات العلم الدراسية. وغالبا ما يتم تصميم المقررات التمهيدية في العلوم بوصفها طقوسا افتتاحية لاستبعاد الغير جديرين. وكما يحدث في الجيش، الموضوع هو فصل الرجال عن الصبية. ويعد الاستمرار في المقرر الدراسي إنجازا بطوليا. وبدلا من تشجيع الطلاب عن طريق جعل العلم مثيرا و جذابا، يعلن أساتذة العلم للطلبة المستجدين، «آتيتم إلى هنا لكي نغربلكم».

و قد ألتحمت ببيئة مماثلة لهذا الأسلوب، أسلوب آن لم تسبح ستغرق، وذلك حين كنت أعد بحثي للتخرج. نادرا ما استلّ المشرف عليّ وقتا من كتابة تقرير المنحة الدراسية لكي يعلمني الأساليب الفنية للمختبر، ولعله لم يفعل هذا أبدا. انتظر مني آن آتعلمها بمجرد قراءة الإجراءات في مقال منشور بمجلة علمية. وليس هذا آمرا يسيرا بالنسبة لطالبة مستجدة في الميدان، مادام المؤلفون عادة ما يضمرون بضعة افتراضات، ويستخدمون رطانة لا يعرفها المبتدئ، ويتركون التفاصيل الدقيقة للأساليب الفنية من دون شرح. إن هذا يماثل ترك شخص مبلبلا في المطبخ ومعه كتاب طهي آعده خبير في صنوف الأطعمة، ولكن بغير أن يكون لدى هذا الشخص آدنى فكرة عن كيفية إعداد البيض في المقلاة بقليل من الدهون، أو طيه، آو فصل صفار البيض عن بياضه.

من الناحية الأخرى، تآتي الرعاية من موضع الحب. وفي الأعم الأغلب نفكر فيها في حدود العناية بالصغار وبالمرضى. ليست الرعاية مسألة بطولية أو درامية أو مثيرة، بل هي عملية وديعة متنامية، مثلما تنحت الريح صخرة. تنبني الرعاية، من حيث هي علاقة ثقة وارتباط، بواسطة الآمال والتوقعات. إنها جانب حميم من الحياة يتآلف من أفعال صغيرة لتركيز الانتباه. الرعاية تتطلب التلقي. وكما يعتمد الشكل النهائي لصخرة نحتتها ريح على طبيعة الصخرة، بالمثل تماما تعتمد شاكلة العالم على الطبيعة الفريدة للفرد. إن الرعاية تنمي وتكشف الإمكانية المتلألئة الكامنة في لب كيان الطالب. تجلو هذه الإمكانية حتى تسطع ببريق خاص بها.

يقدم مقرر علم الحيوان الذي تدرّسه إيمي باكن نموذجا لرعاية الطلاب يستثير عقولهم بينما ينتظر منهم آداء عالي المستوى. إن مقررها يتحدى طلابها: وفي الوقت نفسه تشد آزرهم من خلاله. ويأتي مردود جهودها حين يخبرها طلابها، «هذا أصعب مقرر درسته طرا، ولكني تعلمت منه الكثير. شكرا لك».

و أيضا تكد باكن من أجل توفير مناخ الرعاية في مختبرها. يقول طلابها من باحثي ما بعد الدكتوراه إنها تفعل هذا بطريقة تمنحهم الفرصة لكي يتطوروا ويعملوا من أجل أنفسهم، ولكي يستقلوا. تعتقد باكن أن الشخص إذا أحب ما يفعله، فسوف يمتلك الدافع الذاتي. إنها لا تعمل على دفعهم بأن تقف أعلاهم لتفرقع بالسوط في الهواء وتنظر في الساعة، ولكن بدلا من هذا تبدي اهتماما بمشاريع طلابها، وتقدم الإرشاد الدمث. وإني لأغبط الاهتمام الذي تمنحه باكن لطلابها فردا فردا. تقول:

> حين يلتحق بالمختبر طلبة جدد، أطلب منهم أن يجلسوا جانبا وقتا محددا كل أسبوع لأني أريد أن أعرض عليهم بنفسي كيف يقومون بالعمل ويعالجون الأشياء. أريد أن أكون هناك لكي أجيب بنفسي على الأسئلة حين يبدءون العمل، وعندما يتملكون ناصية هذه الأمور يستطيعون حينئذ أن يدخلوا المختبر وقتما يشاءون. أقول لهم إن يستطيعون طلب المعونة من آخرين في المختبر، ولكني أجعلهم يدركون بمنتهى الوضوح أني أريد أن أعلمهم أنا كيف يقومون بالعمل ويعالجون الأشياء[٧].

و عندما تبيّن باكن لطالبها الأسلوب الفني المعملي، توضح أن ثمة عدة أساليب مختلفة لمعالجة الأشياء، وأن الناس المختلفين في مختبرها قد يعرضون عليه أسلوبا يختلف بعض الشيء لأداء هذا العمل. وهي تخبر طالبها بالأسباب التي تجعلها تعالج الشيء بأساليب معينة وتسألهم أن يتعلموا هذه الأساليب قبل أن يتلاعبوا بالأساليب الفنية المعملية. وقد لاحظت:

> إنهم يتلقون اهتماما شخصيا، وأحسب أن هذه واقعة محببة لديهم. إذا قاموا بترتيب تجربة، يأتون ويتحدثوا معي بشأنها. وحينما نخوض غمار التجربة، يعرفون أنني أحاول أن أساعدهم لتعيين الشيء المغلوط. وحين نكتشف ما هو، وعادة

ما يكون خطأ بشريا. أحكي لهم حكاية عني حين أرتكبت هذا الخطأ عينه، وبالتالي يخرجون بفكرة مفادها أن كل شخص يمكن آن يرتكب أخطاء وهو يباشر عمله[٨].

بهذه الطريقة تشجع باكن طلابها بدلا من أن تكسر شوكتهم لأنهم ارتكبوا خطأ غبيا. لقد عانت، في مرحلة مبكرة من حياتها، من جراء نقد انطوى على أنها كانت غبية لأنها فعلت شيئا غبيا. تستبقي خبرتها في ذهنها وهي تدرب الآخرين، وتعتني بكيفية ما يشعرون به. إنها تجاهد لانتزاع سم العقرب من النقد وتعين الأخطاء من دون هجوم شخصي على الطالب. وتعلم أنها تزيح كثيرا من التوتر النفسي حين تقول، «آه، لقد أصبح العامود يدور وهو جاف»، بدلا من أن تقول «لقد تركت العامود يدور وهو جاف».

إن الحلقات الدراسية في الإدارة تأخذ بأسباب هذه الأساليب الفنية لإعمال التغذية الاسترجاعية في الناس (نقد المسلك وليس نقد الشخص)، وعلى الرغم من هذا. قلة من العلماء هم الذين يتلقون تدريبا في الإدارة أو ينشغلون كثيرا بسيكولوجية العلاقات. ويبدو أن النقد الصارم هو القاعدة. ثمة فني معمل مستجد في مختبر باكن ارتكب بضعة زلات خطيرة ولا يزال يساوره الشك حول كيفية رد الفعل إزاء أسلوبها. وحين سألت عما إذا كان قد تقدم في عمله، بدا للوهلة الأولى مرعوبا، يتوقع «أن تطبق على عنقه». ولم تفعل ذلك. حينئذ لم يدر تماما ماذا يفعل حيال هذا الموقف. أجل كانت باكن على وعي بأخطائه، إلا أنها كانت أيضا ترقب إلى أي حد يتعلم.

وهناك طالبة دراسات عليا. يتعاقب ترددها على مختبر باكن وتستدعي التقابل بين مختبرين عملت فيهما. أحدهما تسوده الرعاية والآخر ليس هكذا:

في أحد هذين المختبرين كانت رئيستي في العمل على وعي بكل ما كنت أقوم به، وكيف ينتقل من خطوة إلى ما يليها. كان شيئا عظيما - حين تهلل وجهي وعرفت على الفور ما قد اكتشفته لأنها كانت على وعي بما كنت أقوم به. كان موقفها هو موقف الدعم والتشجيع إلى أبعد حد. لقد تعلمت قدرا هائلا من المادة العلمية بوجودي في مختبرها.

كان الأستاذ في المعمل الآخر مثقلا بالعديد من المسؤوليات الإدارية والتعليمية، وبالتالي لم يكن يهتم كثيرا بما كنت أقوم به. لم تكن هذه خبرة تعليمية كبيرة. لم أعرف ما إذا كنت أتعلم. قرأت أبحاثا ونظرت إلى الخلايا ورأيت أشياء مختلفة، ولكن لا أزال حتى يومنا هذا لا أعرف أبدا هل ما كنت أرصده باهتمام بالغ هو بالفعل شيء يستحق أن تلتفت إليه. إن المبتدئ في العلم سوف يراقب شيئا ما يستطيع الشخص الذي راقبه لفترة طويلة أن يقول لك عنه «لقد راقبته من قبل. وهذا في واقع الأمر لا يهم كثيرا. إنه غير ذي دلالة كبيرة». لم أكتسب ذلك النوع من التغذية الاسترجاعية. ما دامت الأشياء التي كنت أنفق عليها وقتي وجهدي قد تكون وقد لا تكون حقيقية.

و أيضا نجد باكن واعية بطلابها وزملائها من حيث هم بشر بالمعنى المتكامل. وليس بوصفهم علماء فحسب. تتضافر في حواراتها المجالات الشخصية والمجالات العلمية. إنها تعمل على انسجام أمزجة طلابها. وإذا لاحظت واحدا منهم يتثاقل أو يتغيب عن المختبر. تسأل، «لا أراك كثيرا في المختبر، فهل أنت عاجز حقا عن مواصلة مسار العمل. وإلا فماذا يحدث؟ هل ينتابك الإجهاد؟ هل تشعر بزيادة كم العمل الإضافي؟ وغالبا ما تمهد لسؤالها بالآتي»، خذ بالك. أنا لا أحاول اقتحام حياتك الشخصية، ولكن التجارب لا تسير جيدا وأنا أريد أن أعرف ما إذا كان هذا بسبب خطأ ما فيما يتعلق بالمنهج، أم أنك لا تملك وقتا لمتابعتها الآن. أو ما إذا كنت أستطيع أن أساعدك بطريقة ما. «وقد وجدت أن الطلاب يقدرون انشغالها بهم وينفتحون عليها ويخبرونها بما يحدث في حياتهم».

و خلال العشرين عاما التي قضيتها في رحاب العلم لم أشعر أبدا بارتياح في تبادل الحديث مع أساتذتي ورؤسائي حول مشاكلي الشخصية. كنت أشير إليها باقتضاب في الحدود المتاحة لامرأة. كان هذا يعتبر منافيا لقواعد المهنة. لا أحد يريد أن يسمع «أعذارا». لا يهم ما كان يحدث في حياتي. بدءا من ضغوط الامتحانات ووصولا إلى فقدان أو موت أحد أفراد أسرتي. ينبغي ألا يتدخل شيء في مسار العمل. ببساطة يجب إهمال أو تجاوز المشاكل الشخصية. لا يهم إلا النتائج. ولكن ما يحدث على الإجمال هو أن العلم يتباطأ في مساره حتى يتم الاهتمام بالبعد الشخصي وحل المشاكل.

و لأنه يمكن التواصل مع باكن من حيث هي كائن إنساني، نجد الطلاب في فصولها الدراسية تدفعهم غريزتهم إلى البحث عنها حين يقعون في متاعب. وتتذكر باكن:

> خرجت من مختبري ذات يوم لأجد طالبة تحوم حول بابي. إنها ملتحقة بأحد فصولي الدراسية، ولم أكن قد رأيتها منذ بضعة أشهر. بدا أنها تتألم بشكل ما. فسألت، «هل تبحثين عني، يا كاتي؟» قالت، «حسنا، أنا لا أعرف. فقط كنت أتجول حول المكان ووجدت نفسي ها هنا». ومن ثم دعوتها إلى مكتبي لتبادل الحديث. وسألت عما إذا كنت أعرف أي شيء عن الورم القتاميني(*). قلت، «أجل، أعرف بالتأكيد. فأنا أصبت به»، ثم راحت تحكي لي كيف أنها خضعت توا لتشخيص يفيد بأنها مصابة بالورم القتاميني وأنها تهاب المصيبة. تحدثنا كثيرا لنستكشف ما قاله طبيبها وما الذي يعوزها أن تفعله لتحصل على رأي ثان. هذا النوع من الأشياء يحدث لي كثيرا[9].

الخوف من الورم القتاميني اعجز كاتي. وقف خوفها عائقا في سبيل أي عمل منتج، حتى كان حوارها مع باكن. لقد عنيت باكن بمشاعر كاتي وشاركتها خبرتها. وبهذه الطريقة ساعدتها على تدجين مخاوفها، حتى استطاعت كاتي أن تواصل طريقها في الحياة.

مثل هذا الانشغال بالحياة الشخصية للطلاب والزملاء غير شائع في العلم، إلا أن النصح والإرشاد يحدث أيضا عن طريق التقديم إلى شبكة عمل خريجي المدارس الثانوية، والتوصيات بمراجعة الأبحاث، والإحالة إلى مختبرات أخرى. ولكن هذا يتطلب في بعض الأحيان أن «يؤمن» شخص ما بنا ـ أن يعترف بمواهبنا ويشجعنا على تجاوز الرؤية الخاصة بنا.

تشعر عالمة الفيزياء الحيوية كينثيا هجرتي أنها محظوظة جدا إذ وجدت اثنين على الأقل من الأساتذة المرشدين رائعين ليرعيا انبهارها بالبيولوجيا. لا أحد البتة من عائلة هجرتي التحق بالجامعة، ولذلك لم يكن لها مثل هذه التطلعات حتى تبينت مدرسة البيولوجيا في مدرستها الثانوية اهتمامها بهذا العلم. أمدت هجرتي

(*) الورم القتاميني melanoma ورم يصيب الجلد و يكسبه قتامة في اللون، منه أنواع حميدة و أخرى خبيثة. [المترجمة].



بالتشجيع والاعتراف الذي لا تستطيع عائلتها أن توفره. ركزت اهتمامها على «تسكع» هجرتي واقترحت عليها أن تدخل معرض العلوم الإقليمي، وهذا شيء لم يخطر على بال هجرتي أن تفعله. وما أدهش هجرتي كثيرا أنها ظفرت بمنحة دراسية لمدة عام في الكلية من أجل مشروعها. وعلى مدار الأعوام، أصبحت معلمتها صديقتها الحميمة وظلتا تحافظان على اللقاء عدة مرات كل عام. و ثمة أيضا أحد أساتذتها الذين درسوا لها البيولوجيا في الكلية شجع عملها وزين لها أن تواصله. وفيما بعد سهل لها الالتحاق بالدراسات العليا ولا يزال هو الآخر صديقا لها. ومن دون هذا الاهتمام الشخصي والرعاية. ما كانت هجرتي لتتذوق أبدا روعة الكشف العلمي.

رعاية الأفكار

إن الأفكار التي تتجاوز النموذج الإرشادي العلمي [البراديم] الجاري عادة ما يقابلها المجتمع العلمي النقدي والشكّاك بالسخرية أو الرفض الناعم. الأمثلة على هذا كثيرة. من قبيل عمل بربارة ماك كلينتوك في جينات النبات المتحركة وفرض السببية التكوينية لروبرت شيلدريك (الذي ناقشناه في الفصل الرابع). العديد من الباحثين الأقل شجاعة يهجرون عملهم حين لا يلقى تأييدا. ويئدون حياة الفكرة. وعندما يجلب المفهوم سخرية الزملاء، مثلما وصف المحرر كتاب شيلدريك بأنه «أكثر ما رآه خلال سنوات عديدة استحقاقا للحرق»، يميل علماء آخرون إلى تجنب هذا أصلا بدلا من أن يخاطروا بسمعتهم ويشيع عنهم أنهم يرتبطون «بعلم ـ زائف».

يلعب النقد دورا له قيمته في العلم. وبصرف النظر عن الخوف من النقد ومن أن نبدو حمقى، يدفع النقد الناس إلى التفكير بعناية في أفكارهم وعرض دليل مقنع لتأييدها. تمثل التعليقات النقدية للزملاء تعويضا عن النقاط التي يعمى عنها الفرد أو مواطن تفكيره المنطلق. النقد يعيّن ثغرات في البيانات ويدفع العلماء إلى شحذ نظرياتهم. ولكن كثيرا جدا ما يقتحم النقد مسار النظرية في وقت مبكر. لقد أصبح رد فعل أوتوماتيكيا، بدلا من يكون رد فعل متكيفا مع مستوى تطور الفكرة. ونتيجة لهذا، تموت أفكار كثيرة وهي في مهدها. هكذا وصف أحد علماء البيولوجيا النقد في المختبر. «هناك قدر ضخم من الحديث في معظم المختبرات. على أساس أنك إذا لم

تستطع أن تقنع زملاءك فلن تستطيع أن تقنع العالم الخارجي. القاعدة في مختبرنا هي أنك يجب أن تكون ناقدا لأفكار زملائك إلى درجة الحدة والشراسة. هذه هي طريقة اختبارها»[١٠].

الموقف النقدي السائد يعكس الهيمنة المسبقة في العلم لأسلوب المحاورة الذكوري كما وصفته ديبورا تانن. برفقة علماء لغة آخرين أوردت التوثيقات الشاهدة على أن النساء يسألن أسئلة أقل وأقصر. إنهن يملن أكثر إلى طرح اقتراحات وأسئلة من أجل توضيح أو استدرار مزيد من المعلومات (و هكذا يعترفن بجهلهن). من الناحية الأخرى، يستخدم الرجال الأسئلة من أجل استعراض المعرفة والمناوشة حول الوضع والمنزلة. إنهم يميلون إلى استهلال أسئلتهم بتقريرات، وطرح أسئلة متعددة، ومتابعة إجابات المتحدث بأسئلة إضافية أو تعليقات[١١].

و على سبيل التمثيل لهذا الأسلوب الذكوري، يكتب روبرت جالو R. Gallo في المعاهد القومية للصحة عن عشقه «الخشونة وتصيد السقطات في المساجلة» ويقول إن لقاءاته الأسبوعية مع أعضاء هيئة التدريس يمكن أن تكون «متعبة جدا». يصف جالو، في كتابه عن اكتشاف فيروس الإيدز، المساءلة «القاسية» للعلماء الذين يجب أن يكونوا متأهبين للدفاع عن البحث الذي يقدمونه في الملتقيات العلمية. ويقتبس قول زميله جينوفيفا فرانشيني G. Franchini:

> إذا تحدثت مع أي من هؤلاء الشبان من باحثي ما بعد الدكتوراه عن ملتقى كولد سبرينج هاربور، تجدهم جميعا متخوفين. وبالفعل، جاء آنطوني جسيان A. Gessian وهو عضو هيئة التدريس في ليون بفرنسا وممن يعدون أبحاثا بعد الدكتوراه، وحكى لي حكاية عن انتظاره لدوره في إلقاء الكلمة، حين بهت ذلك الشخص الذي كان يتحدث. إنك تتطلع للذهاب هنالك، لكنك لست متأهبا لذلك. من يقوم باستجوابك يستطيع أن يلقي عليك أي سؤال يشاء. وهذا هو ما يحدث دائما. يمكن أن تسير المساءلة بطريقة قاذعة. بيد أن هذا هو أفضل ملتقي في البيولوجيا بالنسبة للعلماء الشبان، وخصوصا في علم الفيروسات البشرية[١٢].

و بينما يمثل البرهان الدقيق مرتكزا في العلم، تحتاج بذور الأفكار والنظريات الجديدة إلى بيئة آمنة وواقية يمكنها أن تنضج فيها قبل أن تواجه ضوء النقد الكاشف. غالبا ما يشعر مناصرو الأفكار الهشة الغير مكتملة التكوين أنهم عرضة للطعن. ويترددون في جعل أنفسهم معرضين للسخرية لطرحهم تصورا أبله. ومن الناحية الأخرى، نجد آن ما يعين الأفكار على أن تزهر وتتفتح آكمامها هو عرض ما يخطر في البال بين الزملاء الذين يشدون الأزر بغير الحساب العسير. يستطيع العلماء مساعدة زملائهم على التلقح بأفكار جديدة، وذلك عن طريق الموازنة بين النزعة الشكيّة والنزعة النقدية وبين المعتقد التجريبي وموقف الرعاية. ثم يتطلب الأمر وقتا وجهدا ومالا من أجل الحصول على معطيات لتغذية وتدعيم أفكار جديدة. ومن المؤسف حقا، أن الحصول على تمويل لمد نطاق معارفنا عن أشياء نعرفها بالفعل أسهل من الحصول على تمويل من آجل اقتحام آفاق جديدة.

تبحث كينثيا هجرتي بحثا ناشطا عن زملاء تتداول معهم الأفكار، عن ناس يهتمون بعملها لينصتوا إليها ويلمع ذهنهم فجأة بخواطر. خبراتها السابقة بالمعلمين اللذين شجعاها وشدا أزرها في المدرسة الثانوية وفي الكلية قد علمتها القيمة العظمى للتواصل مع الآخرين من آجل رعاية الأفكار. تقول هجرتي:

> في وقت مبكر أكتشفت الناس الذين ينفرون مني، حتى أنهم لا يستمعون إلي بعد ذلك أبدا. لكني رحت أبحث حتى وجدت شخصا يمكن آن يجلس ويعمل معي وينصت إلي. لقد طرحت أفكاري ومعطياتي وأتتني آراء الناس فيها وكانوا يسألون، «حسنا، هل بحثت في هذا أو في ذاك؟» وأستمتعت بذلك. لقد كان هذا جانبا من أسلوب ممارستي لعلمي يفسر لماذا كنا بكل هذه الحصافة في الإنتاج والنشر. ننشر حوالي خمسة أبحاث في العام. وعلى مدار الأعوام وجدت، خصوصا بالذهاب إلى الملتقيات، الناس الذين آتصاحب معهم - ناس أستمتعت حقا برفقتهم، والناس الذين عرفوا عملهم حق المعرفة. لذلك كان يمكن آن آتصل تلفونيا بشخص في نصف القطر الآخر وآقول، «لقد توصلت إلى هذه الفكرة وتلك

> الجزئية من المعطيات. وفكرت في أن أفعل كذا وكذا. ما رأيك في هذا؟» لتأتيني إجاباتهم. لذلك بحثت بحثا ناشطا عن الناس الذين أمارس هذا التواصل معهم. أما الآخرون فأتحدث معهم عن أحوال الطقس[١٣].

والزملاء من سائر أنحاء القطر، بدورهم، يتصلون بها تلفونيا ليتحدثوا عن أفكارهم أو عن صعوبات حين تصادفهم معطيات مثيرة للحيرة.

تنطوي مقاربة الرعاية على استبقاء الانفتاح على احتمالات عديدة، وطرق مختلفة للتنمية. إنها تفتح الباب لعمليات لا شعورية، لحركة الروح، ولصوت النفس وهي تنادي بدلا من أن نحصر أنفسنا في المعلومات الآتية من مصادر عقلية فقط. دخول هذه المنطقة الواقعة على عتبة الشعور، هو حالة شواشية إلى حد ما تتيح لنا مباحثة معان وارتباطات جديدة. أما البحث عن الوضوح والإدراك الناصع أو الأفكار الثابتة قبل الأوان فهو أشبه بإجهاض النماء المحتمل لنبتة بازغة عن طريق تقليب التربة في وقت مبكر جدا، تتفاعل الرعاية مع الطالب، أو مع فكرة، أو مع الطبيعة ذاتها. إنها مسار ـ مسار تكراري وتستجيب للتغذية الاسترجاعية.

تقيم باكن ملتقيات معملية أسبوعية لكي تعطي الناس في مختبرها فرصة لعرض معطياتهم، وتلقي تغذية استرجاعية من زملائهم، وأفكار تبرق في الأذهان بشأن التضمنات المحتملة للنتائج. وبالتفافهم حول الدائرة، يصفون تجاربهم ويطرحون المعطيات التي توصلوا إليها. تطلب باكن من باحث تفسير النتائج، ثم تطلب من آخرين في المجموعة أن يدلوا بتعليقاتهم قبل أن تتقدم بملاحظاتها. تبتهج بمراقبتهم وهم يصلون تدريجيا إلى مغزى المعطيات. قالت، أحيانا تلمح الضوء ينبعث في الأرجاء، وهذا مدهش حقا. تقدمت طالبة دراسات عليا تعمل في مختبر باكن برؤيتها لعملية استكشاف الأفكار:

> إنها حقا تسير بشكل جيد مع إيمي. ذات مرة شعرت بأن لدي فكرة هامة جدا بشأن النتيجة، سرعان ما التمعت عيناها وتفكرت فيها وقالت، «يمكن أن تكون هكذا». كان لهذا مغزاه. أما عن بقية الأمر، فهو أننا كنا نمارس العمل بالفعل حين نفكر في المسائل النظرية في العلم، والمعطيات التي كنا نحصل عليها فعلا. عادة ما نحاول تحديد لماذا جاءت غريبة هكذا وما هي المشاكل.

مشرفون آخرون قد لا ينفتحون هكذا على تطور طلابهم. وكما لاحظ طالب دراسات عليا في الميكروبيولوجيا يبلغ من العمر ثمانية وثلاثين عاما:

في البداية يكون الأمر عسيرا عليك لأنك كطالب دراسات عليا تتأصل فيك الفكرة القائلة إن الأساتذة يعرفون أكثر منك. ولكنك لديك أيضا كطالب دراسات عليا الفرصة لقراءة الكثير حول موضوع البحث وأن تصبح خبيرا في هذا الموضوع. وبعد قدر كاف من القراءة ومن التفكير، تدرك أن لديك أفكارا، وتشرع في الدفاع عنها. قد يكون هذا عسيرا في البداية لأن أساتذتك الكبار غير معتادين على رؤيتك بهذه الصورة وعليك أن تحارب فعلا من أجلها[١٤].

أولئك الذين يعملون في مختبر ستيفن هوكنج في قسم الرياضيات التطبيقية والفيزياء البحتة في جامعة كمبردج يعتبرون التفاعلات والأفكار التي تخطر ببالهم هامة لدرجة أنهم يحددون لها وقتا في صميم تنظيمهم لليوم. كلهم يجتمعون مرتين في اليوم في «غرفة التفاعلات» من أجل الشاي والنظرية.

المؤسسات

بعد أن قضت عالمة بيولوجيا الخلية ديانا هورن D. Horn ست سنوات في كلية الدراسات العليا في جامعة بردو وأربع سنوات في وظيفة لباحثي ما بعد الدكتوراه في الكلية الطبية بجامعة هارفارد، تولت وظيفة متابعة في جامعة سذرن كاليفورنيا. وصلت لتجد مختبرها مستودعا لكل نفايات القسم. وكان عليها أن تخليه من تلك الأشياء التي تشغله دون وجه حق قبل أن تستطيع إفساح مكان لمعداتها المختبرية. واجهتها العقبة تلو العقبة من دون أية معونة من الإدارة أو من زملائها. وانقضت شهور قبل أن يلبي النظام البيروقراطي طلبها معدات. حتى الشيء الأساسي كالماء الغير مؤين لإعداد مستنبت زرع نسيج، استغرق الحصول عليه شهورا من النضال والإصرار. وفضلا عن تأسيس مختبرها، كلفت في الفصل الدراسي الأول بأعباء تدريسية غير عادية. وفوق كل هذا، أحست أنها لا تستطيع أن تقول «لا» لزميل طلب منها أن تكون محاضرا زائرا في فصله الدراسي. لم تكن في ذلك الوقت تريد أن

تبدو غير متعاونة. وفيما بعد أدركت أنه اعتاد على أن يتصيد آخرين ليحاضروا في فصوله الدراسية حتى يستطيع هو أن يقضي وقتا أطول في بحوثه. كانت وحيدة في مكان جديد من البلاد وليس لها أحد لتلجأ إليه من أجل التشجيع وشد الأزر.

كثيرون من العلماء الشبان يشعر الواحد منهم أنه وحيد ومحاصر بينما هو يناضل ليشيد لنفسه بيتا في عالم العلم. ومجرد تجهيز المختبر بمعدات أساسية يتطلب أحيانا جهودا بطولية. بعد أن وصلت بيكا ديكشتين إلى قسم العلم الحيوي والتكنولوجيا الحيوية بجامعة دركسل في سبتمبر العام ١٩٩٠، أقرت أن الأمر اقتضى أكثر من ثمانية أشهر في كتابة مذكرات ودعم لطلب من أجل توصيل أسلاك كهربائية للمختبر تكفي لتهيئة معداتها، واقتضى الأمر خمسة عشر شهرا من أجل توصيل خطوط الغاز في الأسقف المعلقة فوق مناضد المختبر. ثم تحطم جهاز تكييف الهواء. وحتى شهر مايو من العام ١٩٩٢، كانت لا تزال تناضل من أجل تشغيل جهاز التكييف الجديد قبل أن يحط الربيع الدافئ وأيام الصيف ببحثها في منظومة بيولوجيّة حساسة لدرجة حرارة الجو[١٦].

و في مقابل هذا، تتذكر كريستينا كتزاروس، أستاذ العلوم الجوية في جامعة واشنطن. كيف لاقى اهتمامها بعلم الأرصاد الجوية رعاية مبكرة في مسارها المهني. كانت آتية من السويد في بعثة لتبادل الطلاب، حين مشت يوما ما عند مبنى علم الأرصاد الجوية في سياتل. وفي دفعة واحدة قررت أن تدخل وتكتشف المزيد حول هذا المجال:

> كان رئيس القسم رجلا مهذبا رقيقا جدا، وأبا لأربع فتيات، أجلسني ودعاني أن أجرب هذا الميدان وأرى إن كان يروق لي. جعلني آشعر بالألفة. كان أول صيف لي، وفيه تلقيت بضعة مقررات دراسية ودعاني واحد من الأساتذة الكبار في السن إلى الاشتراك في بحث ميداني، يستدعي البحث تسلق الجبال وإطلاق بالونات ودراسة الريح حول جبل رينير. وقد فعلنا هذا. ويا لها من خبرة رائعة! كان علم الأرصاد الجوية تحديا. ومع ذلك لم يكن سهلا أبدا. كان عليّ أن أعمل وأكد فيه. وحين تخرجت، شدني موقع بحث هناك. أنهيت شهادتي الجامعية

وكان أستاذي غائبا في إجازة السبت المقدس وليس لديه إلا قليل من النقود لإتمام مشروع كان قد بدأه. توفي وهو في الخارج ودعاني أستاذ آخر إلى الانضمام لمجموعته لفترة من الوقت. وعلى الفور كتبت مشاريع الأبحاث الخاصة بي ودبرت نقودي. سار الأمر على هذا النحو لمدة وجيزة، ثم طلبوا مني أن أدّرس فصلا صيفيا، ودخلت في أمور أكبر. في تلك السنوات أنجبت أطفالا صغارا وعملت نصف الوقت فقط وبالتالي كنت في الخلفية إلى حد ما. أبقيت على هذا الوضع. كنت ممتنة لأنهم تركوني أعيش حياتي. وقد سارت سيرا حسنا. لم أعان كثيرا من التوتر في تربيتي لأطفالي. وإني لشديدة الامتنان حقا على هذا. ربما كنت أستطيع أن أطلب المزيد من التحديات، لو أن الوقت اختلف، كان الوقت هو أوائل السبعينيات. وفي أواخر السبعينيات بدأ رد الظلم عن النساء كأقليات وسائر ما استجد في هذا الميدان. شعرت بالأسف حيال بعض الشابات اللائي تسلطت عليهن الأضواء ـ كان عليهن أن ينجزن، كان عليهن أن يصنعن مسار الحياة المهنية. أستطعت أن أكون أما وأن أستمتع بهذا. اضطر زميل لي وكان رجلا بمعنى الكلمة إلى أن يتنازل عن بعض من هذا الجانب في حياته. معظم الرجال لا يظفرون بالاقتراب كثيرا من أطفالهم. وذات مرة قال لي. «لقد حزت أفضل ما في العالمين كليهما»[١٧].

حين أستمعت إلى قصص الأساتذة المساعدين الشبان وهم يحاولون إثبات ذاتهم، هالني كيف أن الدعم والرعاية يمكن أن يساعدا كثيرا في مثل تلك الآونة. النموذج النمطي هو أن كل شخص غارق في البحث الخاص به حتى أن مسألة دعم الآخرين نادرا ما تشغلهم. ومع هذا، سوف يعني الكثير لو أن الزملاء رحبوا فعلا بالوافد الجديد وساعدوه في إعداد وتجهيز المختبر. مثلما نساعد صديق ينتقل إلى مسكن جديد، أو نسهم بجهد لمساعدة جار يملأ مخزنه بالغلال. لعل أحدهم يهتم اهتماما شخصيا بأن ترسخ أقدام الوافدين الجدد، بأن يعلمهم أصول العمل. ويساعدهم على الإبحار في غياهب البيروقراطية. ثمة سبل عديدة لاندماج العلم في العمليات التي

طورتها النساء من أجل العمل المتشابك ودعم كل لجهود ورؤى الآخر. في النظام الجاري، إذا لم يقم شخص بعمل ما، يوجد آخرون على أتم استعداد لأن يحلوا محله. وثمة تناقض ذاتي حقيقي، وذلك في أن المعاهد العلمية تجأر من واقعة مفادها تناقص عدد الناس الذين يلتحقون لدراسة العلم. وفي الوقت نفسه لا تفعل شيئا لتشجيع الناس على المكوث في عالم العلم.

في يومنا هذا، حين يرتطم علماء شبان بمشكلة الحصول على تمويل، فإن ما يعوزهم هو اكتساب الثقة بالنفس لكي يقولوا «هذا ليس عدلا» بدلا من «أنا غير جدير». بعض العلماء الشبان يعوزهم الشعور بأن أحدا يؤمن بهم. وحين يظفرون بشخص يتقاسمون معه الإحباطات يمكن أن يساعد هذا في الحيلولة دون اعتبارها إحباطات شخصية، الحيلولة دون أن يقسوا على أنفسهم ويفكروا «ثمة شيء مغلوط فيّ وقد فعلوا هذا لأني غير ذي أهمية ولا أستحق دعما». وبدلا من الشعور بأنهم مهيئون للقتال ومن تبديد الجهد فقط لينقذوا أنفسهم من الغرق، يمكن أن يكونوا أسعد وأغزر إنتاجا إذا اهتم زملاؤهم بوجودهم في الميدان وعملوا على تشجيعهم. وبعد ذلك يمكنهم أن يبذلوا جهودهم في بحوثهم ويرجئوا شيئا ما يمنحونه للطلاب ويستثمرونه في الجانب الشخصي من حياتهم. في بعض مجالات العلم الآن يتطلب الأمر أن يكون المرء أنانيا ليبقى. لاحظت كتزاروس:

> إنهم يفقدون عددا مهولا من خيار الناس الذين ليس لهم نشاط سياسي، الذين لا يعرفون إلا الطريق من البيت إلى العمل، والدعم النفسي في المنزل فقط، وإلا فعليك أن تحارب كل المعارك مهما يكن الأمر لكي تحتفظ بتمويل بحثك - لكي تنتج وتتملك زمام كل شيء. إنها مسألة طلب. لذلك لم يعد كثيرون من زملائي يطلبونها بأي شكل. هم يفعلون شيئا مختلفا. أحد الزملاء عملت معه لعدة سنوات توقف عن العمل ليقوم برحلة حول القطر. وحاليا، لا نعرف ما الذي يفعله الآن. زميل آخر لي من مستوى الحاصلين على شهادة الدكتوراه، وهو رجل ذو قدرات، انتهى به المطاف إلى العمل في مبيعات الحاسب الآلي. وآخر حصل على الدكتوراه في علوم البحار، يعمل الآن محلل بيانات في كلية طب. من حيث المبدأ لا شيء خطأ في هذه

التغييرات، ولكني أعرف أنهم ليسوا سعداء بها. هؤلاء الثلاثة جميعا متألقين ومقتدرين، وكان ينبغي أن تتاح لهم فرصة أفضل. هناك نفر أصحاب موهبة هائلة في التحليل المنطقي وكل ما يتصل بهذا، ولكن لا يملكون الجرأة أو الشخصيات الوصولية، لذلك فقدناهم. يبدو أن ثمة شيئا ما خطأ هنالك. أومن بأن يتدخل الجانب الأنثوي من هذا المنطلق، كياسة أكثر قليلا، مزيد من الرعاية لمواهب الذين هم في الطليعة ويحتاجون فعلا لشيء من الحرية، لقليل من السلوى والاعتبار[١٨].

إن العالم الأكاديمي يقضي ما يناهز خمسة وعشرين عاما في التعليم (تتضمن أربع سنوات في الكلية الجامعية، ومن أربع إلى ست سنوات في كلية الدراسات العليا، ومن سنة إلى أربع سنوات منشغلا بأبحاث ما بعد الدكتوراه) وبعد هذا يظفر العالم الأكاديمي أخيرا بالتعيين في الجامعة ويبدأ في تجهيز المختبر الخاص به. ينتقل الأساتذة المساعدون الشبان مرة أخرى إلى مكان جديد، عادة بعد أعوام من الحياة بأسلوب متشظي، ويضطلعون بمسؤوليات تدريسية جديدة، يعملون في لجان القسم ولجان الجامعة، بينما يكتبون تقارير المنح الدراسية، ويحاولون اجتذاب طلبة الدراسات العليا، ويطلبون معدات وإمدادات وتجهيزات لإعداد المختبرات. الضغوط هائلة في هذه الآونة. أداؤهم خلال العامين الأولين يحدد وضعهم طوال البقية الباقية من مسارهم المهني. إذا لم يحصل الأستاذ المساعد على تمويل لبحوثه لثلاثة أعوام متوالية، فليس من المحتمل أن يبقى في جامعة رائدة. لا يزال الأستاذ المساعد يواجه من جديد موقف أن يسبح أو أن يغرق.

تعاني مؤسسات العلم، من قبيل الجامعات ووكالات التمويل، من افتقاد الرعاية. النظام يكافئ العلماء على عدد الأبحاث المنشورة، والعروض وبراءات الاختراع - وليس على التدريس أو المساهمة في الأنشطة التعاونية. تولي المنصب يكفل للأساتذة مرتبا مدى الحياة ما لم يرتكبوا انتهاكا خطيرا للقواعد. الظفر بالمنصب الثابت يقتضي أن ينشر الأستاذ عددا كافيا من الأبحاث كي يقنع لجنة من ولاة الأمر. أن تنشر أو أن تهلك. ولا تعتبر نوعية التدريس ذات أهمية. مشكلة الظفر بمنصب دائم تخلق ضغطا كبيرا على الأساتذة الشبان لدرجة لا تستطيع معها الجامعات أن تقوم بالوظيفة التي بنيت من أجلها - أي التدريس للطلاب.

يقول عميد سابق للتربية في جامعة سياتل هو جاك جيلروى J. Gilroy، «التشديد على أهمية الأبحاث لا يوضع قطعا في كفة المصالح المثلى للطلاب».[١٩] وفي عديد من الجامعات الأصغر ينشغل الناس بأبحاثهم بحيث لا يبقى لديهم وقت للتدريس. وفي بعض الجامعات الكبيرة يقوم المعاونون وطلبة الدراسات العليا بتدريس أكثر من نصف المقررات الدراسية. بعضهم مؤهلون لهذا؛ وثلة منهم ينقصهم الكثير جدا. التدريس الجيد يتطلب الإبداعية والتواصل. وفضلا عن هذا، يتزايد عدد طلبة الدراسات العليا الأجانب الذين يدرسون مقررات وقد يصعب على الطلاب فهم لغتهم الإنجليزية.

إن منح المناصب والترقيات على أساس عدد الأبحاث المنشورة يخلق نظاما قائما على كم الأبحاث لا كيفها، ويشجع نشر المطبوعة الصغرى أي ذات الحد الأدنى من النسخ ومن إمكانية التوزيع. وقد نتج عن هذا عدد هائل يتجاوز أربعة وسبعين ألف مجلة في الرياضيات والعلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية. وفقط أربعة آلاف وخمسمائة منها دخلت في فهارس مجمع المعلومات العلمية. خمس وخمسون في المائة من هذه المجلات المفهرسة لم تحدث آية اقتباسات منها على مدى الأعوام الخمسة التالية على نشرها. وكما لاحظ آلن برد A. Bard محرر مجلة الجمعية الكيميائية الأمريكية. «بأكثر من طريقة. لم تعد الأبحاث المنشورة تمثل سبيلا للتواصل مع أقرانك العلميين، بل هي سبيل لتعزيز منزلتك وتكديس نقاط للترقية والمنح»[٢٠].

إن نظام المكافأة القائم على الكم بدلا من الكيف يثبط العزم على الدراسات طويلة المدى والتأليف بين خطوط عديدة من البحث لتكوين صورة أرحب. ينتج عن هذا عرض متشظي للبيانات وبرامج البحث. إنه يدفع بالعربة إلى استهداف السرعة والجدارة لكي تكون في المقدمة. ولا يهم كيف، مهما تطلب الأمر. الغاية تبرر الوسيلة. إن التشديد على أهداف يمكن أن ينزع عن المغامرة طابعها الإنساني. ولا يمكن أن يكون المرء عرضة للانجراح في نظام على هذه الشاكلة.

ومن أجل الوقوف في وجه مثل هذا الإنتاج المتوالي للأبحاث، تبدأ بعض المؤسسات الآن في تحديد عدد الأبحاث التي سوف تقبلها للتقويم. تنشد المؤسسة القومية للعلم التشديد على جودة الأبحاث المنشورة وذلك بألا تسمح

للباحثين بأن يتقدموا بأكثر من خمسة أبحاث مرفقة بطلبات الترشيح للمنح. وبعض الجامعات المرموقة مثل كلية طب هارفارد لن تحكّم إلا عددا يتراوح بين خمسة وعشرة أبحاث من ضمن أهم أبحاث المرشح.

و مجددا يناضل العلماء من أجل المنزلة. غير مبالين كثيرا بالرعاية. وذلك حين يؤون أوان عرض نتائجهم. يجري تنظيم معظم المؤتمرات بسلسلة من الجداول الدقيقة تعطي الفرد من عشر إلى خمس عشرة دقيقة للعرض، حيث يقدم المرء عمله في قاعة مكتظة بالناس. كل امرئ جالس ميمما وجهه ومنصتا إلى الشخص الذي يعتلي المنصة. أما التفاعلات، فإن الجدول يفسح لها مساحة ضئيلة أو لا يفسح. وفي العادة، تمتد الكلمة إلى فترة وجيزة من ثلاث إلى خمس دقائق لطرح الأسئلة. وثمة ملصقات الإعلان عن جلسات القسم الدورية (حيث يضع الباحثون معطياتهم على لوحات النشرات ويناقشون النتائج التي توصلوا إليها مع العلماء المعنيين بها الذين استوقفتهم المادة المعروضة) أجل هذه الملصقات مدعاة لتفاعل أكثر. إلا أنها لا تعتبر وجيهة كإلقاء كلمة في مؤتمر. وعلى الرغم من أن الكلمة قد توجز عملا أنتجه فريق من الباحثين، فنادرا ما يذعن من يعرضها لزميل من الجالسين في القاعة ويجيب عن سؤاله. لا أحد يجرؤ على الاعتراف بأنهم لا يعرفون كل شيء عن الموضوع. وحتى ملتقى صغير لستين باحثا من أعضاء الاتحاد الأمريكي للجيوفيزياء نجده يتبع النموذج الذي أرسته الملتقيات الكبرى. لاحظ واحد من طلبة الدراسات العليا في علم البحار:

> غالبية الناس من المستمعين كانوا معا في البحر لعدة أسابيع. عملوا سويا تحت ظروف صعبة. أفكر في هذا لأننا كنا جميعا نعرف بعضنا في أجواء منفتحة وأقل تكلفا بالرسميات. ولكني صدمت بأنهم لكي يلتقوا معا كان ينبغي عليهم ارتداء الملابس الرسمية ورابطة العنق - ويتكلفون في جلستهم ويطيلون في مناقشة الكلمات كي لا تنتهي إلى شيء. وكأن الواحد منهم يدلي بالبيان الخاص به عن طريق نقد عمل الآخر. ليس من الضروري أن تتخذ المناقشات العلمية شكل المواجهة.

كثيرات من النسوة علقن على الحماسة التي ينقض بها الباحثون الذكور على الناس، بمن فيهم من غير المتمرسين والباحثين الأصغر الذين لا يشكلون تهديدا. وبينما يطرح بعض العلماء أسئلتهم من أجل استيضاح نقطة ما، فإن

علماء كثرا يطرحون أسئلتهم أو يعينون ثغرات في معطيات المتحدث لكي يبينوا مدى حدة أذهانهم. ولكي يرد المتحدث اعتباره، بعض المتحدثين يحاولون أن يجعلوا طارح السؤال يشعر بأنه يبدو كالأبله، لكي يردوا اعتبارهم. وفي غضون هذا، يتوق كثيرون من طلبة الدراسات العليا وباحثي ما بعد الدكتوراه إلى تكوين منتديات في الملتقيات العلمية حيث يمكنهم عرض أعمالهم السائرة قدما لكي يظفروا بالتغذية الاسترجاعية - حيث يمكنهم عرض المعطيات لتتلقى المقترحات، والتأويلات التي تخطر بالأذهان، والتفاعل بأسلوب خلو من التهديد.

و في جهد لخلق منتدى يعزز التبادل البيني المحكم للأفكار المدروسة، اجتمعت «مجموعة عمل» مكونة من سبع عشرة امرأة في سانتا كرز بكاليفورنيا، لمناقشة التكامل بين النظرية التطورية ودور بيولوجيا الأنثى. وقد ركزن على التفاعل والتركيب، بدلا من المقاربة التقليدية لعرض المعطيات. أسمين مؤتمرهن الذي دعون إليه «عالمات يفحصن التطور: بيولوجيا الأنثى وتاريخ الحياة.» وتكرسن على مدى عدة أيام من التفاعل المكثف والمركز من أجل تقويم النظرية وتكاملها وتطويرها. وكان ثمة تقابل ملحوظ مع أجواء المشاكسة والنزاع المعتادة في معظم المؤتمرات. وكما لاحظت عالمة الأنثروبولوجيا الطبيعية سيلفانا بورجونيني تارلي S. B. Tarli من جامعة بيزا. «كادت الأجواء تقترب من الكمال، أجواء ينبغي أن تسود في كل المؤتمرات، التي هي، قبل كل شيء، من أجل التواصل. لم تكن إحدانا تبحث عن مواطن الضعف في عمل الأخرى لكي تهاجمها. لقد دخلنا في مناقشات من دون منتصر ومهزوم»[٢١]. وكان التأمل الذاتي إحدى أطروحات المؤتمر: ناقشت المشاركات كيف آتين لطرح أسئلة علمية معينة وكيف أثر تاريخ حياتهن الشخصية على منظور بحثهن. وانفرد هذا المؤتمر بأنه اشتمل على منتدى للعامة ومشاركة فعالة من الذين يكتبون في العلم، وذلك من أجل تفعيل التواصل بين العلماء وبين العامة. ولسوء الحظ، كانت المقالة المنشورة في مجلة «ساينس» لتغطية هذا المؤتمر مصحوبة برسم كاريكاتوري مسيء يصور فتيات صغيرات يلعبن بالعلم في كوخ أعلى شجرة ضخمة بالأدغال، ويخرجن ألسنتهن للاعبي كرة القدم في الأراضي الواطئة.[٢٢] وعلى الرغم من أن القد الذي قدّ على قد النساء كان نتيجة

جانبية لعملية الانتقاء المبدئية.[٢٣] فقد وصلت إلى المحرر خطابات عديدة تدين اللائي نظمن هذا المؤتمر «المرعب»، مؤتمر التعصب لجنس المرأة و«انطلاق الوقاحة من عقالها»[٢٤].

المقاربة طويلة المدى

أصبح المنظور التكويني لصيقا بالأنثوية، بسبب يعود إلى مسؤوليات الحمل وتربية الأطفال طويلة المدى. والآن فقط ندرك الثمن المدفوع في الخفاء للمقاربة قصيرة المدى في العلم وتنمية التكنولوجيا - ثمن من قبيل تأمين التخلص من الكيماويات السامة والنفايات النووية، وإنهاك التربة وتبديد الموارد الطبيعية. ومادمنا نبحث عن أرباح قصيرة المدى، فنادرا ما نأخذ في الاعتبار صحة وازدهار أجيال المستقبل. وعلى الرغم من أن مقاربة الرعاية في جوهرها عملية متأصلة، فإنها ترنو دائما إلى نتائج ومحصلات طويلة المدى.

إن العلم الحديث في أمريكا أساسا مجال يسوده نفاد الصبر. نادرا ما يتحلى الباحثون بالصبر إزاء الأسئلة التي تستغرق وقتا طويلا وتتطلب الكثير من التفكير والإنصات وليس فقط أن تفعل وتنجز. في اندفاع علماء الوراثة للحصول على إجابات سريعة، تحولوا من الذرة إلى ذبابة الفاكهة، ثم إلى البكتريا، وأخيرا إلى الفيروسات كنموذج للتناسل. ومقارنة بالدورة السنوية للذرة، تتميز ذبابة الفاكهة بأنها تعطي جيلا جديدا كل أربعة عشر يوما؛ وتنقسم البكتريا كل عشرين دقيقة، أما الفيروسات البكتيرية (phages) فإنها تتضاعف عدة مرات في عشر دقائق. في غضون هذا، نجد المقاربة الصبورة للطبائعي التي تصطنع ملاحظات على مدى فترة طويلة من الوقت قد باتت آندر وآندر. ولا تزال دراسة بربارة ماك كلينتوك للذرة في الثمانينيات تبدو مفارقة تاريخية. وتجد إيمي باكن، بوصفها عالمة في بيولوجيا الخلية، أن العمل مع الخلايا ككل، بدلا من العمل على الجزيئات في أنبوبة الاختبار، يتطلب مزيدا من الصبر. «يجد علماء الكيمياء الحيوية الذين عرفتهم أن العمل في الخلايا بطئ جدا. إنهم يريدون الإجابات فورا. يريدون إجابات كل يوم. وهذا لا يعني أي شيء بالنسبة لي. إني أتحلى بالصبر لكي أنتظر وأرى»[٢٥].

بعض الذين يأتون للعمل في مختبر باكن يفتقدون الصبر ويريدون إجابات سريعة. لا يرتاحون لإيقاع الخلايا البطيء، ربما يتركون مختبرها ويبحثون عن نموذج لمنظومات تعد بإجابات سريعة. وفضلا عن هذا، نجد أن المزايدة المحمومة على السنوات الثلاث أو الاثنتين للمنحة الدراسية تجعل البحث يتبوأر حول المدى القصير. تحاول باكن أن تربط بين المنظورات قصيرة المدى والمنظورات طويلة المدى. تميل إلى الاضطلاع بمشاكل عسيرة يتفاداها الآخرون، وتثابر عليها حتى تصل إلى إجابات شيقة. يكشف انتقاؤها للكلمات عن أن مقاربتها للتجارب هي مقاربة الرعاية: «يجب عليك أن تؤمن بما تعمل فيه لتجعله يسير في طريقه. ليست المسألة هي محاولة فرض إجابات معينة عليه، بل إن الإجابات لن تكشف عن نفسها ما لم تؤمن بها وتظل تعمل فيها»[٢٦].

و بينما تعترف باكن بأهمية النشر والمشاركة في نتائج عملها، فإنها تحب المسار ذاته أكثر مما تحب النتائج. وحين تقضي وقتا طويلا على مكتبها، تشعر بالحزن والاكتئاب. إنها تفضل أن تكون بالأحرى في المختبر تمارس العمل وترقب الخلايا. وعلى الرغم من أن النتائج الإيجابية تأتي الهوينى، فإن العمل يمنحها إشباعا طويل المدى. ومثلما تعشق حل ألغاز الصور المتشظية، فإنها تحب أن «نأخذ كل الشظايا وتضعها معا وترى بماذا تحاول أن تخبرها».

معظم العاملين في البيولوجيا الميدانية يقضون شهرين في الميدان ليجمعوا المعطيات ثم يعودون إلى المنازل لتدوين النتائج التي توصلوا إليها. أما الدراسات طويلة المدى التي تستغرق عقودا من السنين فهي نادرة. ومن قبل جان جودال، ذهب هنري نيسن H. Nissen إلى غينيا الفرنسية لدراسة حيوانات الشمبانزي لمدة شهرين ونصف إبان الثلاثينيات من القرن العشرين. وفي المقابل، درست جودال أجيالا من حيوانات الشمبانزي لما يزيد على ثلاثة عقود، متتبعة حياة كثير من أفراد هذا الحيوان منذ الميلاد وحتى الممات. وقبل أن تكرس ديان فوسي ثمانية عشر عاما لدراسة غوريلا الجبل، كانت أطول دراسة لهذا الحيوان قد أجراها جورج شالر G. Schaller على مدى عام في زائير إبان الخمسينيات من القرن العشرين. وبينما تواجدت بيريوت جالديكاس بين قردة إنسان الغابة لما يزيد على ثمانية

عشر عاما، فإن أطول دراسة أسبق قد قام بها جون ماك كينون J. MacKinnon واستغرقت ثلاث سنوات. وكما لاحظت جالديكاس، كل رجل كان يستأنف طريقه بدراسة حيوانات أخرى في أمكنة أخرى، بروح المغامرين في انتقالهم من غزوة إلى خوض الغزوة التي تليها ـ «إنها الطريقة النمطية للذكور في أدائهم للأفعال»[٢٧] لقد آمن لويس ليكي بأن النساء أكثر مثابرة من الرجال وأنهن مهيئات تماما للدراسات طويلة المدى على وجه الخصوص. كل واحدة من النساء اللاتي انتصر لهن ليكي قد أسبغت الرعاية على الحيوانات التي اختارتها، وأطمأنت إليها الحيوانات لأنها لا تؤذيها وتظل تتلقى منها وهي تقوم بمراقبتها. وفيما يتجاوز حدود العمل العلمي، تكرست أولئك النسوة لمداواة الحيوانات المرضى والجريحة، عملن على حماية القردة من أن ينتهك أحد عالمها وعلى صون مواطنها البيئية، وشكلن جماعات ضاغطة من أجل تحسين ظروف استخدام الحيوانات في البحث العلمي.

و كشأن أية خاصية من خواص الذكورية أو الأنثوية، فإن الرعاية لها هي الأخرى جانبها المظلم. وتماما مثلما نجد مقاربة الكفاءة الذكورية ـ التطرف الأحادي الجانب في إنجاز العمل ولا يهم كيف ـ تجرد الحياة من العذوبة، نجد المقاربة الأنثوية الأحادية الجانب لها مخاطرها. تخنق الرعاية الزائدة الإبداع والابتكار، كشأن إفراط «الأمومة» في حماية الأطفال، الإسراف فيها يعوق سبيل العلم. وبسبب من ندرة الرعاية في العلم، فإن أولئك الذين يتحلون بها يمكن أن يثقل كاهلهم كثيرا بحث الطلاب عن الإرشاد الأكاديمي أو متاعب الزملاء الذين يحتاجون إلى من يبادلهم الحديث ـ وإلى درجة تعوق إنتاجية من يتحلى بالرعاية. وإذا لم توضع حدود، يمكن أن ينتهي المطاف بقلة من الناس وقد تكفلوا بأداء وظيفة الشعور نيابة عن القسم بأسره. مثلا، حين يأتي وقت احتفالات رسمية للقسم كحفل الكريسماس السنوي، يطلبون من باكن تنظيم الاحتفال أكثر كثيرا من أن يطلبونه من الأعضاء الذكور في هيئة التدريس.

إن العلم عملية تعلم واكتشاف ـ ونحن مستضعفون حين نتعلم. ومن أجل إطلاق حرية البحث والاستكشاف يجب أن نتقبل الاستضعاف فينا وفي الآخرين. ومن دون التعاطف مع مواطن الضعف فينا



واحترامها، لن نصل إلى مجتمع التعلم. الموقف الأكثر نزوعا إلى الرعاية في العلم يسمح لنا بالكشف عن جهلنا من دون خوف. فدعونا نتعلم تقدير قيمة القدرة على أن ندعم الآخرين مثلما نقدّر قيمة التقدم، والاعتراف بأهمية الأفعال الجماعية الصغيرة مثلما نعترف بأهمية الأعمال البطولية.

فيما هو آت. سوف نستكشف معا كيف يمكن أن تتبدى رؤية جديدة للطبيعة من خلال النظرة الأنثوية. وكيف أن العلم ينحسر مع المنافسة التي تلتهم كل شيء.



8 التعاون

أن نعمل في انسجام

«لم يعـد من الممكـن ن يتسامح التكامل مع الانانيه

بكمينستر فولر

التعاون في الطبيعة

حينما عرض تشارلز داروين نظريته في التطور لأول مرة في جمعية لينين(*). افتتح ورقته بتصور للطبيعة كصراع وحشي بين القوى المتقابلة: «الطبيعة بأسرها في حالة حرب. الكائن الحي يحارب الآخر. أو يحارب الطبيعة الخارجية»[١]. وفي الملتقي نفسه. وصف ألفرد والاس A.R. Wallace يشريكه في اكتشاف الانتخاب الطبيعي. النباتات والحيوانات بأنها منهمكة في «الصراع من أجل البقاء. الذي لا مندوحة أبدا عن أن يفنى فيه الكائن الحي الأضعف والأقل اكتمالا»[٢]. ويقر داروين في كتابه (أصل الأنواع) بـ «الصراع الشامل من أجل الحياة... كل الكائنات العضوية تكشف عن منافسة ضارية»[٣].

(*) جمعية لينين Linnean Society من أقدم الجمعيات العلمية. تاسست منذ حوالى مائتي عام. و مازالت حتى الآن منتدى حيا و ملتقى لعلماء البيولوجيا. و هي معنية بالتاريخ الطبيعي بكل فروعه. و تفتح ابوابها لغير المتخصصين. و تمتلك مكتبة زاخرة بالمراجع العلمية و الوثائق النادرة. [المترجمة]

(ومن الشائق، أن داروين اتهم بسرقة أفكاره من والاس). هذه النظرة للطبيعة بوصفها مفطورة على التنافس قد استمرت لتهيمن على منظور العلم الغربي.

على أية حال، تبزغ ثمة نظرة دنيوية تعاونية يمكن أن تستنهضنا لنرى ارتباطات جديدة ويمكن أن تدفع العلماء إلى طرح تساؤلات مختلفة. إن روبرت أجروس وجورج ستانكيو[٤] في كتابهما «البيولوجيا الجديدة: اكتشاف حكمة الطبيعة» يستكشفان أمثلة من مجالات البيولوجيا وعلم الحفريات والفيزياء يمكنها أن ترسم صورة للطبيعة ذاتها من حيث هي «تحالف تعاوني كأحرى من أن تكون ساحة قنص قاسية وغير مبالية» تهب البقاء فقط لأصلح فرد. يشير أجروس وستانكيو إلى أن الطبيعة تتجنب المنافسة عن طريق تقسيم أماكن المعيشة إلى مواطن إيكولوجية. تتكيف الأنواع مع أنماط معينة من الغذاء أو أوقات للتقوت أو ظروف معيشية، بدلا من التنافس على الغذاء عينه أو الحماية ذاتها. على سبيل المثال، ثمة ثلاثة أنواع من طائر الحباك الأصفر في أواسط أفريقيا تعيش معا بسلام جنبا إلى جنب. لا تتنافس على الطعام، إذ يتغذى أحدها على الحبوب السوداء الجافة، ويفضل النوع الثاني الحبوب الخضراء اللينة، والنوع الآخر يأكل الحشرات فقط[٥]. حيوانات من قبيل القطط تعين ساحة اقتناصها بعلامات من الرائحة النفاذة احتياطا من المواجهات غير المرغوب فيها. وبالمثل، يخطط الباحثون الأرض بالأوتاد: «أنا أعمل في هذا الجانب (المجال، المستوى، الكائن العضوي) وأنت تعمل في ذلك الجانب». بالنسبة للبعض، يمثل تواصل النتائج مع الباحثين الآخرين استراتيجية لتخطيط الأرض بالأوتاد كأحرى من أن يكون مشاركة في المعلومات من أجل أغراض المناقشة. وإذ يفعلون هذا، يقللون من احتمال بذل الجهد المضاعف.

تحديد النسل الاختياري إستراتيجية أخرى من إستراتيجيات الطبيعة للعيش معا في سلام. يصفع هذا وجه النموذج الداروني، الذي يستمسك بأن النوع سوف يتكاثر بلا حدود ما لم يستوقفه افتراس أو جوع أو مرض أو تغير حاد في المناخ. على أية حال، تبين الدراسات الميدانية أن حيوانات كثيرة تحدد تكاثرها بواسطة أساليب داخلية غير ضارة، مثل التبويض بشكل أبطأ أو التوقف عن التبويض بالمرة، كما يحدث في حالة الفئران في ظروف التكاثر

الشديد. وتعمل حيوانات من قبيل الإلكة والثور الأمريكي والموظ[*] والأسود وحيتان العنبر العظيمة ذات الأسنان والفقمات القيثارية على تأجيل سن البلوغ الجنسي حين يحدث الانفجار في أعدادها[٦]. حيوانات أخرى كالخراتيت البيضاء تعتمد على العزوف عن الزواج حينما تضم القطعان أعدادا ضخمة من الأتباع البالغة التي لا تجد سبل المعيشة[٧].

في الزراعة الحديثة، تعتبر الأعشاب الضارة منافسة لمحصول النبات وبالتالي يتم استئصالها بواسطة مبيدات الحشائش. ومؤخرا درس العلماء في جامعة كاليفورنيا بسانتا كرز الممارسات التقليدية للمزارعين المكسيكيين الذين يعاودون تشذيب العشبة الضارة التي عادة ما تنبت بين صفوف الذرة، هذا بدلا من اقتلاعها. وجد الباحثون أن جذور العشبة، المعروفة باسم الحسيكة المشعرة Bidens pilosa، تفرز مركبات مميتة للفطريات والخيطيات التي تدمر الذرة. فقط يقوم المزارعون بتشذيب العشبة بعد مرور خمسة عشر يوما على بزوغ الذرة ثم كل ثلاثين يوما بعد هذا. وبدلا من أن تدخل العشبة في منافسة مع الذرة، تقوم بالسيطرة على الآفات من دون أن تسلب الذرة موادا مغذية ذات اعتبار في التربة[٨].

وكما يلاحظ عالم فيزيولوجيا النبات فريتز ونت F. Went: «لا يوجد صراع ضار بين النباتات، ولا اقتتال متبادل كما في الحرب، بل ثمة تنام منسجم على أساس من التزامل المتبادل. إن مبدأ التعاون أقوى من مبدأ التنافس»[٩] وفضلا عن هذا، لا تهدد الأعشاب الضارة بمزاحمة المحاصيل. وفقا لما يقوله ونت، إلا حين تزرع المحاصيل في غير مواسمها أو في مناخ خاطئ. وحتى في البيئات الخشنة كالصحراء، أو مواطن المعيشة التي يكثر فيها النبات كالأحراش، وجد ونت تعايشا سلميا ولم يجد نوعا يزاحم نوعا آخر: «في الصحراء، حيث من المعتاد أن تكون الحاجة إلى المياه والتعطش إليها حملا تنوء به كل النباتات، لا نجد منافسة عنيفة على البقاء، حيث يزاحم القوي الضعيف. بل على العكس، المنافع المتاحة ـ المكان والضوء والماء والغذاء ـ موزعة على الكل مثلما يتقاسمها الكل. وإذا لم تكن كافية لكي ينمو الكل طويلا وعفيا، يبقى الكل أقصر في القامة. تختلف هذه الصورة الواقعية اختلافا كبيرا عن الفكرة المحتفى بها طويلا والقائلة إن سبيل الطبيعة هو المنافسة الضروس بين الأفراد»[١٠].

(*) الموظ moose حيوان ضخم في حجم الايل او الظبي، يعيش في امريكا الشمالية، و يشبه حيوان الإلكة elk في أوروبا و اسيا [المترجمة].

لا يلقى البحث في الجوانب التعاونية إلا قليلا من الاهتمام - أو من التمويل، وذلك بسبب الافتراض القائل إن المنافسة هي سبيل الطبيعة. يلاحظ البيولوجي وليم هاملتون W. Hamilton أن: «التعاون في حد ذاته يلاقي قليلا من الاهتمام نسبيا من قبل البيولوجيين»[11]. ويلحظ عالم الحيوان روبرت ماي R. May أن موضوع الاقتران النفعي المتبادل بين الأنواع المختلفة من الكائنات الحية ظل يلقى التجاهل النسبي في البحوث الميدانية والمعملية وفي النظريات وفي الكتب الدراسية.[12] الواقع أن الكائنات الحيةتساعد بعضها البعض بشتى السبل. قد يستخدم كائن حي كائنا آخر كموقع محمي يقبع فيه، من قبيل أنواع معينة من سرطان البحر تعيش في المستقيم من حيوانات قنفذ البحر. نمال شتى تعيش في اقتران نفعي متبادل مع أشجار أو شجيرات معينة. مثلا، تعيش النملة المعروفة باسم النملة الكاذبة Pseudomyrmex في الأشواك الجوفاء من شجرة السنط في أمريكا الوسطي وتقتات على الرحيق في الأوراق، ولكي تحافظ النملة على بيتها السنطي كبيت صحي وتؤمن مدد الغذاء المتواصل، تقوم بطرد الحشرات الآكلة للنبات وتعاود تشذيب الكروم الذي يهدد بمزاحمة السنط[13] حشرات أخرى تعاون النباتات على تحقيق التخصيب المهجن بتبادل الرحيق المغذي. أنواع حية عديدة تقوم بنقل كائنات حية أخرى أو نقل بذورها. وتعيش أنواع أخرى على التنظيف، الزقزاق المصري يأكل العوالق الطفيلية داخل فم التمساح ويتبدى في أمان وينعم بالغذاء الجيد. يضع الذباب الأزرق بيضه في الجروح المتقيحة، وحين تفرخ اليرقات، تتغذى على القيح، وتستهلك الأنسجة الميتة، وتطهر الجرح بإفرازاتها. مثل هذه العلاقات تلقي الضوء على قيمة التجمع والاعتماد المتبادل كمقابل للفردية الفظة.

إن الحياة، على المستوى الأكثر أولية، هي مشروع تعاوني: لكي تنتج النباتات السكريات، تمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء، والطاقة من الشمس، والماء من التربة. إنها تخرج الأكسجين كمنتج جانبي للتمثيل الضوئي، ثم تستنشق الحيوانات الأكسجين وتأكل سكريات النبات، وتزفر ثاني أكسيد الكربون وتخرج الماء (البول) في هذه العملية. لا النباتات ولا الحيوانات تستطيع أن توجد بغير الاخرى - أو بغير وفرة من البكتريا التي تحلل المادة العضوية إلى مركبات مفيدة.

التعايش التكافلي، علم التعاون

أفضل مثال لدراسة التعاون الفعلي في الطبيعة هو التعايش التكافلي symbiosis، إنه أحد فروع البيولوجيا ويدرس الكائنات الحية غير المتماثلة التي تعيش معا معيشة تعاونية ـ من قبيل الاقتران المركب من فطريات وطحالب خضراء نسميها الحزازات، أو البكتريا التي تعيش في أمعاء البقر وتساعد على هضم السليولوز. إن التعايش التكافلي، بمغزى ما، هو مدار البحث الأنثوي الفريد. ومن حيث هو علم العلاقة، يعطينا نموذجا للاعتماد المتبادل على المستوى البيولوجي.

و في مقابل التمويل السخي لبحث اقتران المرض بالطفيليات، يحل التقتير بتمويل دراسة الاقترانات الصحية بين الكائنات الحية. من المثير للسخرية، أن المعايش المتكافل هو أنجح طفيل لأنه لا يقتل مضيفه ليفقد بالتالي بيته. وحين نهمل دراسة التعايش التكافلي لا نأخذ في اعتبارنا الفوائد المحتملة التي يمكن أن يجلبها الطفيل عرضا إلى مضيفه. إن التركيز على النموذج التنافسي يمكن أن يعمينا عن رؤية الجانب التعاوني من الطبيعة.

يبين عمل لين مارجولس كيف أن الأنثوية يمكن أن تبدل منظورنا وتؤدي إلى إثارة أسئلة عن الطبيعة جديدة بشكل جذري. وبدلا من افتراض أن التنافس هو قانون الطبيعة، تستكشف مارجولس دور التعاون في التطور. وكتبت تقول، «علاقات التعايش التكافلي وفيرة، على الرغم من أنها غالبا ما تعالج في الأدبيات البيولوجية بوصفها غريبة: الكثير منها يؤثر على المنظومة الإيكولوجية بأسرها»[١٤]. تقدم مارجولس دليلا مقنعا على أن التنوع البيولوجي ينشأ عن تعاون الكائنات المجهرية بقدر ما ينشأ عن التنافس الداروني. ومنذ عشرين عاما مضت صادرت على أن الخلايا النووية (كالخلايا في أجسادنا) تتطور عن أكثر من نوع من البكتريا ـ ذلك أن الخلايا النووية مجتمعات بكتيرية تتطور معا. بعبارة أخرى، واحدة من البكتيريا تأكل الأخرى، لكن لا تهضمها، والآن تريد كلتاهما أن تبقى الأخرى. في البداية اعتبروا نظريتها في أصول الخلية «مستهجنة» و«فاضحة» ولا يمكن مناقشتها في ملتقيات علمية محترمة.

كتبت مارجولس ما يزيد عن مائة وثلاثين مقالة وسبعة كتب. وفي العام ١٩٨٣ انتخبت عضوا في الأكاديمية القومية للعلوم بسبب عملها، وبالنسبة للأمريكي، يعد هذا تكريما لا يعلوه إلا الفوز بجائزة نوبل. والآن يوافق جميع

البيولوجيين تقريبا على أن السبحيات mitochondria عضيات في الخلية تنتج الطاقة) كانت يوما ما بكتيريا تتنفس منتجة للأكسجين، وأن جبيلات اليخضور Chloroplasts عضيات في خلايا النبات تقوم بالتمثيل الضوئي) كانت في الأصل بكتيريا زرقاء cyanobacteria تؤكد مارجولس على أن مثل هذه التغيرات لا يمكن أن تكون قد أتت عن تراكم لتصادف الطفرات. وهي تتمسك فعلا بأن «المصدر الأساسي للجدة التطورية هو تدبر المتعايش المتكافل - ثم يقوم الانتخاب الطبيعي بتنقيح الأمر برمته. وليس الأمر البتة مجرد تراكم الطفرات»[١٥].

معظم نظريات التطور تؤكد على الطفرة بوصفها المصدر الرئيسي للبيانات الوراثية. إلا أن التعايش التكافلي، في حجج مارجولس، يتفتق عن جدة بيولوجية وراثية أبعد كثيرا مما يفعله تراكم تصادف الطفرات، على الرغم من سيادة الاعتقاد بأن هذا الأخير أساس التغير التطوري. إن آليات الطفرة من قبيل تغيرات أزواج القواعد، والاقتضابات والتضاعفات والمناقلات، مأخوذة من منظور اختزالي. أما الآليات البديلة، مثل تزايد عدد فئات الكروموسومات، فمأخوذة من منظور تأليفي أكثر ـ ولكن جرى تجاهلها إلى حد كبير. ومع هذا، يمكن أن نلتقط الآن شيئا من الاهتمام بها. ثمة امرأتان آخريان، هما لندا جوف L. Goff من جامعة كاليفورنيا بسانتا كرز وآنيت كولمان A. Coleman من جامعة برون، تدرسان اكتساب أنوية أجنبية كآلية من آليات التطور؛ وأيضا يقدم نيل تود N. Todd في جامعة بوسطن وثلة من باحثين آخرين دليلا على آليات تركيبية شتى[١٦].

و على الرغم من قبول نظريات مارجولس، فإنها تبدي ملاحظة، «معظم زملائي يوافقون على أن ذكر التعايش التكافلي في طلب الترشيح لمنحة يرجح كفة رفض التمويل»[١٧]. ويبقى التعايش التكافلي مبهما. فهو في حكم مجال فرعي من مجالات البيولوجيا لا يتمتع بالتمويل. فإما أن يتم تجاهله، وأما أن يقتصر على وضع تعريف له في الكتب الدراسية الكبرى للتطور. ولكن تشكلت في العام ١٩٨٣ الجمعية الدولية لعلماء بيولوجيا دواخل الخلايا Endocytobiologists لتوفر منتدى للباحثين الذين يدرسون المتعايش المتكافل داخل الخلايا. وتأسست الآن مجلتان في ١٩٨٤ و١٩٨٥، هما مجلة "Endocytobiosis and Cell Research" التي تصدرها الجمعية الدولية لعلماء

بيولوجيا دواخل الخلايا) ومجلة "Symbiosis"، تعملان على توحيد علماء البيولوجيا في المحالات المتفاوتة. وعلى مدار الأعوام، استولى عمل مارجولس على خيال العديد من العامة وبالمثل من العلماء. وحتى أولئك الذين لم يوافقوها اعترفوا بأنها حفزت تفكيرهم بأن منحتهم منظورا مستجدا.

يشرع علماء آخرون في النظر في التطبيقات العملية للتعايش التكافلي. مثلا، دعمت اعتمادات مالية دراسات للبكتريا المثبتة للنيتروجين التي تعيش في العقد الجذرية للبقوليات مثل البرسيم والبازلاء والفول والفصة. ويأمل بعض علماء بيولوجيا الخلية في إضافة جينات مثبتة للنيتروجين إلى زريعة نباتات أخرى. ومع القدرة على تثبيت النيتروجين. سوف تقل الحاجة إلى الأسمدة.

وفضلا عن التطبيقات العملية للتعايش التكافلي، يمكنه أن يكون سبيلا للإنصات إلى الحوار الذي يشغل أو يعطل الجينات في عملية التنامي. وكما تقول عالمة البيولوجيا الجزيئية بيكا ديكشتاين Becca Dickstein:

> إنها بشكل أو بآخر تبدو رقصة التنامي. كل من هذين الفتيين يقدم موسيقاه، وهما يعزفان معا. بعض المدونات تحددت بفعل الرفيق البكتيري، ويومض أمامي مفتاح الحل بشأن ماهية تلك المدونات وذلك بفضل الرفيق الذي هو النبات. أريد أن أواصل الطريق وأكتشف ما هي تلك المدونات. وأكتشف ما هي الخطوة التالية! حينئذ سوف نكتشف ما إذا كان ثمة تصعيد أو أي شيء آخر. ثمة ما هو سائر إلى الخلف وإلى الأمام، من البكتريا إلى النبات. ومن النبات إلى البكتريا. أريد أن أعرف ما هو وكيف يسير! وفي أية نقطة توجد أشياء كبيرة تدوي وفي أية نقطة يوجد صرير خافت، وماذا يعني ذلك الدوى الكبير والصرير الخافت في اتساق تنامي ذلك العضو [العقدة جذرية] مما لا يمكن أن يحدث من دون تلك الإسهامات من أحد الجانبين وبالتالي من الجانب الآخر[١٨].

ليس التعاون في شكل التعايش التكافلي مجرد حدوث نادر لشيء شاذ في الطبيعة. بل هو قوة أساسية للبقاء والتكيف. يبين بحث التعايش التكافلي أن التنافس ليس هو القانون السائد في الطبيعة. على الرغم من



ـه يلعب دورا. والواقع. أن مـجـال الـتـعـايش التكافلي ذاته ـ وفـقـا ـديكشتاين ـ تعاوني بشكل خاص ربما لآن البحث ذاته يدور حول كائنات عضوية تعمل معا.

إن اتخاذ مقاربة التعايش التكافلي يمكن آن تغير حتى الطريقة التي ـعالج بها المرض. من كان يتصور أن إبراء خلايا السرطان يمكن أن يبرئ ـمريض؟ أجل. حين مواجهة مرض نادر علاجه عسير هو لوكيميا طلائع ـخلايا النخاعية promyelocytic الحادة، حيث كان العلماء مجبرين على ـبحث عن مقاربة جديدة لأن عقاقير العلاج الكيميائي يتفاقم معها النزف ـمفرط الذي يسببه السرطان. وفي مقابل «الحرب على السرطان»، قتل كل ـخلايا السرطان بالإشعاع والعلاج الكيميائي. يحاول الباحثون استخدام ـعلاج بالعقار لمساعدة الخلايا الخبيثة على آن تنمو نموا طبيعيا حتى ـنضج. والآن جماعات عديدة تعلن رسميا شفاء حالات معينة من السرطان ـاستخدام الأحماض الرتينوية retinoic، وهي مركبات مأخوذة من الفيتامين . وفي محاولة علاجية دارت في الصين آشفى الحمض الرتينوي أربعة ؛عشرين مريضا بلوكيميا طلائع الخلايا النخاعية الحادة جميعهم؛ وفي ـدراسة فرنسية شفي أربعة عشر من ضمن اثنين وعشرين مريضا مصابا بهذا المرض. أما الباحثون في مركز سلون- كيترينج التذكاري للسرطان في نيويورك فيعلنون رسميا أن الحمض الرتينوي تسبب في هدأة تامة للمرض في تسعة مرضى من ضمن آحد عشر مريضا مصابا بلوكيميا طلائع الخلايا النخاعية الحادة. إن هذا المرض، وهو لوكيميا تصيب ألف وخمسمائة شخص سنويا في الولايات المتحدة الأمريكية، يتميز بنمو غير محكوم لطويئفة من خلايا الدم البيضاء غير الناضجة حاملة شذوذا معينا في الكروموسومات. وطالما بقيت هذه الخلايا غير ناضجة، فإنها لا تموت. بيد آن الأحماض الرتينوية تساعد هذه الخلايا البيضاء اللوكيمية غير الناضجة على آن تتم نموها. وبالتالي تموت الخلايا ميتة طبيعية بعد مدة حياة عادية، ويحل محلها خلايا فتية قادرة على النمو السوي. وآيضا أعلن الباحثون رسميا استخدام ناجح لهذا الأسلوب في علاج سرطان الخلية الحرشفي المتقدم في البشرة. دفع هذا البحث رازيل كرزروك R. Kurzrock المتخصصة في علم الأورام بمركز إم. دي. آندرسون للسرطان في هيوستن

إلى أن تقول، «هذا يجعلك تفكر في أننا سوف نستطيع حل مشكلة السرطان»[١٩]. هذه المداواة أتت من منظور مساعدة خلية السرطان بدلا من أن نحاربها.

الطبيعة التنافسية للعلم في الولايات المتحدة

يدفع التنافس الجانب الأكبر من العلم في الولايات المتحدة من القمة إلى القاعدة: تدعم حكومة الولايات المتحدة البحث الذي يوطد تنافسا اقتصاديا أعلى للأمة وأمنها القومي. تمول الصناعة العلوم الأساسية من أجل المنافسة في الأسواق المحلية والعالمية. وتؤكد الجمعية الشرفية للبحث العلمي سيجما ١١[*] Sigma Xi على «الاحتياج الشامل لأن تبقى تنافسية أمريكا مطلبا هاما، وعلى دور العلم والتكنولوجيا في الإبقاء على التنافسية حية نابضة»[٢٠]. وفي واقع الأمر، ظلت القوانين المقاومة لتجميع الرساميل حتى العام ١٩٨٤ تمنع الشركات من التعاون خوفا من التواطؤ. لقد كان التزامل في البحث غير قانوني.

وحتى دراسة الطبيعة مدفوعة هي الأخرى بمقاربة عدوانية. كما تنعكس في لغة العلماء. أراد فرنسيس بيكون «أن نقهرها [الطبيعة] ونخضعها، أن نرجرجها حتى أعمق أعماقها، أن نعصف بقلاعها وحصونها ونحتلها». ويتحدث العلماء المحدثون عن «الحرب على السرطان». وفي مقابل لغة الصراع هذه، تشبه عالمة البيولوجيا التطورية إيمي باكن مقاربتها للعلم بأن «تدع الزهرة تتفتح لتري ما بداخلها».

ونظام الإثابة في العلم يعزز التنافس. حين تصدر العلاوات أو الترقيات أو المكافأة بالمنح، عادة ما يتم تجاهل الأنشطة التعاونية وأنشطة الرعاية من قبيل عمل اللجان وتقديم مادة البحث للزملاء والخدمة الاجتماعية والتعليم وإعطاء المشورة. إن أشكال التكريم والمكافآت نادرا ما تعترف بالفريق أو

(*) سيجما ١١ Sigma Xi هي جمعية علمية أمريكية غير هادفة للربح. تأسست في شمال أمريكا العام ١٨٨٦. أصبحت الآن جمعية دولية تضم حوالي خمسة و سبعين ألف عالم و مهندس. تم انتخابهم أعضاء فيها بسبب أبحاثهم. لذلك جميعهم من كبار العلماء. حصل مائتان منهم على جائزة نوبل. تدور أنشطة وبرامج هذه الجمعية حول تشجيع الأبحاث العلمية البحتة و التطبيقية. كذا تقوم بنشر الأبحاث العلمية و توفير مئات المنح الدراسية للعلماء الشبان سنويا وما إليه. [المترجمة]

المجموعة. لا تعين جائزة نوبل. وهي أكثر المكافآت أبهة ووجاهة في العلم، أكثر من ثلاثة أفراد في كل بند من بنود الجائزة. ويكتب دانيال كوشلاند D. Koshland رئيس تحرير مجلة ساينس: «يؤدي التنافس إلى نجاح غير متوقع وإلى بذل جهد كبير وهذا جوهري بالنسبة للتقدم السريع في العلم الذي نزكيه نحن جميعا»[٢١].

البقاء في العلم يتطلب النشر. ولكي تدفع الجمعية الملكية في لندن العلماء في القرن السابع عشر إلى البوح بمعطياتهم، استنت قاعدة هي أن الأولوية من نصيب من ينشر أولا، بدلا من أن تكون من نصيب من يكتشف أولا. ومنذ ذلك الحين يتدافع الباحثون من أجل الأولوية في النشر. أما الفاشلون تماما أو الباحثون الذين يقتصرون على التحقق من مكتشفات عالم آخر فلا ينالون مجدا كبيرا - على الرغم من أن التحقق المستقل معتقد له أهميته في العلم. وبالإضافة إلى هذا، تتنافس المجلات العلمية على نشر البحث الذي يزلزل الأسس. وبينما تنافست مجلتا نيتشر وساينس تنافسا وديا عبر سنوات، انزعج رئيسا تحريرهما من محاولات مجلة سل Cell ' اللحاق بأبحاثهما. وذات مرة، نشرت سل في أربعة عشر يوما (مقارنة بالمدة المعتادة لهما وهي أربعة أشهر ونصف) وذلك لكي تطغي على بحث آجراه فريق منافس وكان على وشك أن ينشر في مجلة نيتشر. أو أن مديري الجامعة في تلهفهم للحصول على المزيد من تمويل المنح، يضغطون على الباحثين للكشف عن حصائلهم في مؤتمر صحفي وهي لا تزال فجة. حدث هذا في جامعة أوتاه حينما أعلن بي ستانلي بونز B. S. Pons ومارتن فلايشمان M. Feischmann أنهما توصلا إلى «الاندماج البارد».

ويعلق عالم بيولوجيا الأعصاب في جامعة ستانفورد ريتشارد ألدريتش R. Aldrich على المنافسة الشرسة حول تتابع قواعد الجينات ذي المغزى في مجال البيولوجيا الجزيئية: «سابقا، كان العلم تفسيريا أكثر. لم يكن يهم كثيرا أن تكون الأول بل أن تكون الأفضل. ولكن لا يوجد شيء من قبيل تتابع القواعد الأفضل»[٢٢]. ولكن حتى هذه الأبحاث حول تتابع القواعد، مع الاندفاع للنشر، غالبا ما تعاني من النقص وعن طريق الفاكس يتغاضى التحكيم المهتاج عن الأخطاء الصغرى في تتابع القواعد. أما طلبة الدراسات العليا وباحثو ما بعد الدكتوراه والباحثون في المختبرات الصغيرة فلهم العذر

إذ يصابون بهذيان جنوني من أن يفوز بالسبق عليهم مختبرات بحثية كبرى تستطيع تشغيل فريق من الخبراء في معمعان مشروع «متقد». ومما يثير الانزعاج هذا العدد من الحالات الموثقة لعلماء بارزين. وفي عملهم كمحكمين. نصحوا محرري المجلات بعدم نشر مقال خاضع للتحكيم أو نصحوا وكالة المنح الدراسية بعدم تمويل مشروع بحث. ثم بادروا سريعا بتنفيذ هذا المشروع عينه في المختبرات الخاصة بهم ونشروه حاملا أسماءهم(٢٣).

بعض مديري الأبحاث قد يشجعون التنافس. حتى في داخل الهيئة. وعلى سبيل المثال. اشتغلت باحثة في شركة للتكنولوجيا الحيوية حيث عمل المدير العلمي على إثارة إحدى المجموعات ضد مجموعة أخرى. أخبر كلا منهما، «فلان يعمل في هذا. ولكن لا أعتقد أنه سيستطيع أن ينجزه». ثم لا يكافئ إلا الباحث الأول على الوصول إلى نتائج إيجابية. وبالتالي. كان العلماء يحجبون المعطيات والمواد العلمية عن بعضهم البعض خوفا من أن يفوز أحد بالسبق - حتى من داخل مجموعتهم! شعروا بأنهم ممنوعون من الحديث عن رؤاهم ومكتشفاتهم الجديدة. وبدلا من حشد مواردهم واصطناع دفعة مزيدة من العتاد العلمي للتزامل فيه. كانوا يواظبون على المناقرة حول من له الحق في استخدام العتاد العلمي المحدود. وجدت الباحثة أن أصعب جانب في عملها يكون «حين يطمع الناس بشدة في العمل الذي يقومون به وليس في التزامل - تقبل هذا أصعب من تقبل الموقف حين تتحطم المعدات». وفي كل مرة بدأت فيها تجربة. كانت تجد أن شخصا ما «استعار» كواشفها أو معداتها. وحينئذ تضيع الوقت والجهد في اقتفاء أثرها واستعادتها. وبحكم الطبيعة وجدت أن التزامل مع الآخرين هو أكثر الجوانب المثيبة في عملها. أحبت «تقاسم الأفكار والتحفيز الذي يهبه شخص لآخر. لأن الكل أكبر من مجموع أجزائه». من المؤسف حقا أن رئيسها في العمل أوقع عليها الجزاء لأنها قامت بعمل «متآزر إلى حد بعيد» وذلك بأن منحها علاوة ضئيلة وسلبها واحدا من الفنيين. وحينئذ حل بها هذيان الاضطهاد لأنها متعاونة. رويدا رويدا أنهكتها هذه البيئة ونالت من رغبتها في ممارسة العلم. قد تبدو أمثلة من هذا القبيل ضئيلة وتافهة. بيد أنها تعكس الثقل الذي تمارسه المنافسة النهمة على الحياة اليومية. وصميم كونها من الحياة اليومية يكسبها أهميتها.

كان العلم في الماضي يجنح إلى أن يكون مسعى أو هواية لأولئك الذين يمتلكون موارد مالية مستقلة. استطاع الرجال المنعمون أمثال تشارلز داروين أن يواصلوا شغفهم بالطبيعة بلا خوف من فقدان مصادر دخلهم. واستطاع الراهب جريجور مندل أن يقتفي حقائق علم الوراثة في بقعة صغيرة من الأرض. أما في يومنا هذا. كل الباحثين تقريبا يباشرون العلم بوصفه مهنة. تعتمد حياتهم عليها. مجرد القدرة على ممارسة العلم في الولايات المتحدة تتضمن المنافسة. مادام من الضروري أن يكون للمرء موارد - منصب وتمويل ومعدات. وفي العادة فنيون ومساعدون وطلبة دراسات عليا. هذه الموارد محدودة ونفقات القطاع الأعظم من العلم في القرن العشرين تجاوزت نفقاته منال الهواة.لاحظ جيمس واطسون. الذي نال جائزة نوبل لاكتشافه تركيب الشفرة الوراثية [الدنا] D.N.A، أن «الموقع النسبي للعالم بين أقرانه ليس فقط تقديرا للذات بل أيضا هو طريقة حياة العالم»[٢٤].

إن المنافسة الشرسة للعلم الحديث تتناقض مع نفسها مادامت طبيعة البحث العلمي تعتمد على فروض أساسية حول التعاون المتبادل والتزامل في المعلومات. كل اكتشاف بني على أساس معارف الآخرين وتقاناتهم. وفي فصل يحمل عنوان «التعاون وليس التنافس»، أعلنت جمعية سيجما ١١ «إن الاعتماد المتبادل لأحد العلماء على عمل لآخرين. والتكامل مع ما أقره ونشره هذا العمل. لهو خاصة مميزة للمشروع العلمي بأسره»[٢٥]. تتقدم الملتقيات العلمية والمجلات العلمية بالهياكل الرسمية لتبادل المعلومات. وعلى الرغم من مثال التعاون هذا. تعزز البنية التراتبية الهرمية للعلم المنافسة. أجل يتحدث بول برج P. Berg بشهامة عن بحثه القائم على أساس عمل باحثي ما بعد الدكتوراه والطلاب في مختبره. إلا أنه اقتنص مجد الفوز بجائزة نوبل في الكيمياء العام ١٩٨٠ بمفرده. قال:

> حين يحظى رئيس عمل مثلي بالتقدير. يعرف كل فرد في المعمل أن كثيرين يشاركونه في هذا الشأن الرفيع. وعلى مدار خمسة أعوام لم أقم بأي عمل بحثي بيدي. ربما أكون قد بدأت العمل أو أرشدت إليه. ولكن الطلاب الذين يؤسسون مستقبلهم المهني هم الذين قاموا بمعظم العمل.

إننا نعمل كوحدة. وفي أغلب الأحوال لا نستطيع تحديد منشأ الفكرة. لقد خضعت للتكييف والتعديل والتغيير كثيرا. ومن ثم تأدت إلى شيء ما آخر. وفي النهاية ثمة اقتحام وتقدم[٢٦].

النظام يضع الطلاب وباحثي ما بعد الدكتوراه في التزام مزدوج. مجموعة العمل توصف رسميا بأنها تعاونية وهذا يحجب استنكاف متفش للعمل الشاق مقصود تماما. إن الارتباط بمهمة معينة خارج نطاق الولاء والتعهد للمجموعة يمكن أن يكلف الباحثين الشبان مسارهم المهني. ولكي يظفروا بموضع في التراتب الهرمي لابد أن يضطلعوا بعمل مستقل ويحمل طابع المخاطرة. وبينما يخبرونهم أنهم يؤسسون حياتهم المهنية عن طريق العمل «كوحدة» في مختبر على شاكلة مختبر برج. فإن الواحد منهم من حيث هو عضو في مجموعة لا يستطيع أن يصنع لنفسه «اسما» أو يجعل اسمه «لامعا». وبسبب من مثال التعاون، يتهاوى علماء كثيرون في ساحة العلم حين يواجههم واقع المنافسة. أو أنهم ببساطة يكتشفون أنهم لا يستطيعون ممارسة العلم حبا في العلم - بل من أجل البقاء.

وها هي ذي جانيت توماس J. Thomas، عالمة راسخة الأقدام في بيولوجيا الأعصاب وتتولى منصب الأستاذ في جامعة كبرى. وجدت نفسها في مصحة للأمراض النفسية قبل أن تكتشف كيف أن البيئة التنافسية قد تركت تأثيرا معاكسا عليها - وعلى زملائها.

> في خضم كل هذا كان ثمة قدر كبير من الدعم يأتيني من ناس في القسم الذي أعمل فيه أعرفهم بالكاد. فقد أعتقدت أن كل شيء قد حدث كان بسبب خطأ مني. ذلك أنني كنت الوحيدة المحبطة بشأن بيئة عملنا. لكن انقلب الأمر ليتضح أن كل شخص كان يراوده نفس الشعور. ولكن لا احد أحس بأنه يمكن أن يتحدث في هذا: اعتقدوا جميعا أن عليهم التنقل بين أرجاء العمل كما لو كان كل شيء رائعا[٢٧].

خضعت توماس للعلاج والتحقت بجماعة لدعم المرأة تضم مساعدات إداريات وباحثات ما بعد الدكتوراه وطالبات وأستاذات. أصبح مختبرها مكانا يمكن أن يجد فيه الناس مشاعر ويتحاورون فيها آمنين. مكانا يمكن أن ينجحوا فيه بأن يثبتوا من دون أن يعانوا مثلما عانت جانيت توماس.

و كشأن مؤامرة الصمت التي تمنع الناس من الكشف عن أسرارهم العائلية، نادرا ما يكشف أعضاء المجتمع العلمي عن الجانب المظلم من العلم، وبدلا من أن يجد الناس الخطأ الكامن في النظام، يعتقدون أن عليهم الاحتفاظ بمشاكلهم لأنفسهم ويمتثلوا لقاعدة الصمت المتبعة. نافخ المزمار أعرض وسبقه الشاكون. حين يغادر شخص ما أروقة العلم، يصمه الباقون بأنه فاشل، بدلا من أن يعيدوا تقويم النظام المسمم الذي دفع الشخص إلى مغادرة عالم العلم.

لبست النساء فقط هن اللائي يعانين من البيئة التنافسية للعلم الحديث، الرجال يعانون بالمثل. ثمة باحث ما بعد الدكتوراه آسيوي تلقى تعليمه في الولايات المتحدة ترك فيزياء الطاقة العالية، وقد أجرى مقارنة بين مسار حياته المهنية وبين الآخرين الذين بقوا فيها. يعتقد أنه فشل لأنه لم يتكيف مع الأسلوب العدواني المفضل ولم يبادر بمشروع مستقل خارج نطاق العمل المعين له[٢٨]. عالمة الجو كريستينا كتزاروس فقد أثار شجونها عدد الزملاء والزميلات المقتدرين الذين تركوا العلم بسبب البيئة التنافسية، السأم من المنازلة في كل المعارك من أجل الاحتفاظ بالتمويل لبحوثهم. وهي تتأمل في الأمر

> هناك شيء ما فظ بشأن البيئة التنافسية بأسرها. ليس كل شخص قادر على التعامل معها. [تتنهد بعمق] أحسبني أحاول تدجينها. أنا أنافس، أحيانا، لكن أحاول ألا أفعل. جعلت فلسفتي ألا أقع في هذا الشرك. أحاول أن أكون سخية، وأن أشارك. هناك الناس الذين يحفظون الأسرار عن بعضهم البعض لأنهم يخشون من أن يفوز شخص ما بالسبق عليهم. أحاول ألا أفعل هذه النوعية من الأشياء. ووجدت أنني أربح عن طريق الحديث والإنصات أكثر مما أربحه من الطريق المعاكس[٢٩].

وفيما هو آت دعونا نلقي نظرة على الديناميات الكامنة في النمطين المختلفين للتنافس والتعاون، ثم نستكشف كيف أن حاملات لواء الأنثوية ينسجن التعاون في مشغل علمهن.

الديناميات الكامنة في التنافس

حين الدخول في لجة العالم من باب الافتراض المسبق بنظام التراتب الهرمي، حيث كل شخص هو دائما فارس يمتطي صهوة فرس في السباق للوصول إلى مأرب، يفضي هذا إلى نظرة للحياة بوصفها سجالا - بالمصطلحات الداروينية، البقاء للأصلح. هذه السجالات، في أفضل حالاتها، تزودنا بساحة نقارن فيها بين المقاربات الشتى. التنافس ينقح عنفوان الحيوية عن طريق اجتثاث الكائنات الضعيفة أو الأفكار السيئة. من الناحية الإيكولوجية، يدفع الكائنات العضوية إلى تكيف باهر مع البيئة. من الناحية الاقتصادية، يستنهض همم الشركات لتقديم إنتاج بارع وطرح منتجات وخدمات تحقق منفعة المستهلك. في الرياضة البدنية، يدفع اللاعبين إلى تخطي حدود القدرة البشرية. من الواضح أن التنافس، في أفضل حالاته، يمكن أن يكون نافعا.

ما الذي يقلب مثل هذا السجال البهيج إلى منافسة تنشب أظافرها في الأعناق؟ ما الذي يدفع اللاعبين إلى تعاطي الهرمونات أو يدفع العلماء إلى تلفيق البيانات؟ هل التنافس والتعاون يستبعد الواحد منهما الآخر؟

حين تفكرت في هذه التساؤلات، توصلت إلى نتيجة مفادها أننا لا نملك كلمات كافية لوصف الأنماط المختلفة من التنافس - وأن الدوافع الكامنة قد تكون أكثر أهمية. وجدت لب هذه الدوافع في ملاحظة يونج بأن الحب والقوة (بمعني القوة الحاكمة لشخص ما أو لشيء ما) يستبعد الواحد منهما الآخر. وكما ناقشنا هذا الأمر في الفصل الثالث، إذا كان الحب هو الدينامية الكامنة، لن تتدخل القوة فيه. والعكس صحيح، ليس للحب دور حين يكون الدافع هو القوة الحاكمة. ومن هذا المنظور، يكون التنافس صحيا حين يكتسب طاقته من حب العمل لذاته - بدلا من أن يكون التنافس كامتطاء لمركبة تفضي إلى قوة تتخذ أشكالا من قبيل الربح أو المركز أو المنصب.

حين كنت أدير تطوير المنتجات في شركة صغيرة للتكنولوجيا الحيوية، التزمت الحياد بين عالم العلوم الأساسية وعالم الأنشطة الاقتصادية لإخراج منتجات تحقق الربح. ناضلت الشركة في مسائل تمويل البحوث الأساسية التي يمكن أن تؤدي إلى منتجات في المستقبل، في مقابل التطوير الفوري للمنتجات حتى يمكن أن يكون للشركة نفسها مستقبل. تفهمت تماما

الاضطلاع بالبحث من حيث هو امتلاك لمعارف تمنح الشركة وضعا تنافسيا، في حين أن هذا يتناقض مع رغبة الباحثين في النشر ويمنع التبادل الحيوي للأفكار والمادة العلمية مع الرفاق خارج نطاق الشركة.

كنا مشبعين بروح المغامرة، لأنها كانت شركة علماء شبان منطلقة. متعة الإبداع وإيفاء العمل برفقة زملاء أكفاء صوب هدف مشترك، هذا ألهم الكثيرين منا بالاستبسال في أوقات العمل. بالنسبة لي، كان هذا مثالا للتنافس والتعاون الصحيين في أفضل حالاتهما: شعرنا بأننا نواجه تحديا هو استخدام معارفنا وبراعتنا لإخراج منتجات يمكن أن تسهم إسهاما ذا بال في تحسين الرعاية الصحية. وعلى الرغم من أن منتجاتنا كانت تواجه في النهاية منافسة في السوق، كان عملنا مدفوعا بحب ممارسة العلم. ومثلما يعتمد أداء الفريق الرياضي على إسهامات كل عضو من أعضائه، كنا نتعاون بنفس الطريقة المنسابة.

يمكن للتنافس الصحي القائم على أساس الحب أن يلهم بالإبداع، وأن يعزز التنوع والمرونة، وأن يستنهض السعي نحو التفوق، ويدفع الناس لأن يتجاوزوا ذواتهم.

راقبت عالمة الفيزياء الحيوية كينثيا هجرتي الديناميات في مختبرها، «يمكن التعبير عن الإبداعية في بيئة آمنة وسعيدة، حيث أجواء التعاون والمرح والبهجة. يتباطأ العمل، إذا تنافس الناس بطريقة فظة، وراح كل منهم يقطع الطريق على الآخر. يمكن أن يكون التنافس صحيا إذا جرى بأسلوب رهيف خفيف الظل»[٣٠]. غالبا ما يكون المردود الذي يستكفي به بعض العلماء هو متعة الكشف والتعطش لرفع النقاب عن جانب جديد من جوانب الطبيعة وحب ممارسة العلم ـ كما ناقشنا بتعمق في الفصل الثالث.

يتخطى التنافس حدوده ليصل إلى دافع القوة ويصبح أكولا نهما حين يفت في عضد التعاون ويحول دون استطاعة شخص آخر ممارسة العلم الجيد[٣١]. أجل التنافس القائم على دوافع قوة التحكم power-over مثل الطموح أنما يستنهض تنشيطا للتنوع في مقاربات المشاكل، لكنه في معرض هذا يؤدي إلى تبديد الجهد المضاعف – أو إلى الأخطاء والنشر العجول لبحث لم يكتمل بشكل مرض، أو إلى الغش في الاندفاع إلى النشر[٣٢]. وفضلا عن تبديد الوقت والجهد والموارد المادية الذي يبدو أكثر وضوحا، ثمة

استنزاف هائل للطاقة النفسية، التي كان من الممكن بدلا من هذا استغلالها في الإبداع. وبعد فترة وجيزة، يغدو الكثيرون واقعين في شراك الاعتياد على التنافس. دائما في انتظار النزال التالي. لا يرون إلا العدو. في بعض الأحيان حتى بعد أن «يستسلم» العدو. وحفاظا على طاقتهم، يوصدون أبواب الوعي بالحياة في وجه كل ما يتجاوز الصراع.

ربما كان تنافس قوة التحكم هو استجابة لخوف كامن من ألا يكون المرء كفؤا بقدر كاف. ويسفر هذا عن الاحتياج إلى نوال التصديق عن طريق إحراز فوز. ينحسر العلم، مع الحاجة إلى الفوز «بغض النظر عما هو هذا الفوز». الحاجة إلى الإطاحة بشخص ما آخر - لكي يكون المرء معترفا به، لإثبات الذات، لكي يكون مذكورا. ومن أجل المنافسة الجيدة في ظل هذه الظروف، لا بد أن يخفي العلماء الجانب الشخصي منهم، ويوصدون أبواب نفوسهم في وجه التعاطف مع الآخرين. هذا الجانب الفظ من التنافس يخون الثقة ويمارس انتقاء مضادا للكائنات البشرية التي هي قابلة للانجراح ومتفتحة. إنه يجعل الباحثين يحجمون عن البحث عن المعونة، وعن التقاسم السخي لأفكارهم وعملهم.

ديناميات التعاون

يحمل كتاب ريان آيزلر R. Eisler «كأس الزهرة ونصل السيف» توصيفا لبحث في المجتمعات الأوربية الأمومية من ٧٠٠٠ ق.م. إلى ٣٥٠٠ ق.م. التي كانت قائمة على نموذج المقاسمة التعاونية لقوة المشاركة power-with، بدلا من نموذج الهيمنة لقوة التحكم power- over في هذه المجتمعات لم يصنف نصف البشر بوصفهم أعلى من النصف الآخر ولا «[كان] الاختلاف يعادل التفوق أو الدونية. لقد ساد اتجاه الترابط، بدلا من اتجاه التصنيف. أما في ثقافتنا، ففي وقت مبكر يتعلم البنون التنافس، بينما تتعلم البنات التعاون. ووفقا للقالب النمطي الشائع، تلعب البنات لعبة المنزل أو يلعبن بالدمى بينما ينهمك البنون في منافسات الألعاب الرياضية. من الناحية التقليدية، تجمعت النساء معا في دوائر للحياكة وتضريب الألحفة والأغطية وصنع المخللات وتعليبها وغسيل الملابس ورعاية أطفالهن. وكما أوضحنا في الفصل السادس، الدائرة رمز الأنثوية، وترمز أيضا للملتقى التعاوني

بين المتساوين. يفضل حاملات لواء الأنثوية أن يكن متصلات متعاونات ومرتبطات.إنهن يهبن الأخريات دعما في وقت الحاجة ويحتفلن بالنجاح الذي تحرزه آية منهن.

يشير بحث آجراه مارتن هورنر[٣٤] وفيليب شيفر[٣٥] إلى أن تعلم النساء في البيئة التعاونية أسهل من تعلمهن في البيئة التنافسية. وبينما قد يزدهر الطلبة الذكور في إطار التنافس. فإن الطالبات يفضلن المواقف التي يفوز فيها كل شخص حيث يكون آداؤهن آفضل. وتأتي سو روسر في كتابها «العلم صديق الأنثى: تطبيق مناهج دراسات ونظريات المرآة لاجتذاب الطالبات»[٣٦] لتقترح التأكيد على قاعات الدراسة التعاونية ومناهج المختبر التعاونية بغية آن نجعل العلم أكثر جاذبية للإناث.

في ثقافتنا التراتبية الهرمية. غالبا ما نسيء فهم التعاون لنجعله يعني الإتباع المطيع لشخص ما آخر هو القائد. ولكن. مع تقدير قيمة الاختلاف، يغدو التعاون عملية آخذ وعطاء فعالة بين النظراء. وحين تبث روح السخاء الطاقة في أعطاف التعاون. يؤدي إلى الإبداع عن طريق السوانح التي تخطر في الذهن. ويزيد من الكفاءة عن طريق المشاركة في الموارد المادية والمسعى الجماعي. التعاون مترامي الأطراف وشامل. يستنهض شبكة عمل بين الزملاء وبين المهارات المتكاملة. يدعم مقاربة متعددة السبل للمشاكل، ويفسح المجال أمام استخدام الموارد والطاقة استخداما ذا إنتاجية أعلى.

إن «شبكة الخريجين» إحدى مؤسسات العلم التعاونية المشهورة. تدعم منتديات الخريجين آعضاءها. بوصفها منظومة اتصال غير رسمية، وذلك بأن تمدهم بالتوصيات وإمكانية التوصل مبكرا للمعلومات. وتعد فرصة الظفر بالالتحاق بشبكة الخريجين إحدى المزايا التي تجنيها من وضعك كطالب أو باحث ما بعد الدكتوراه في مختبر مهيب. ولسوء الحظ. يصعب اقتحام هذه المنظومة بالنسبة للنساء والطلبة الأجانب أو أولئك الذين يتدربون في المختبر ولا يشغلون موقعا في خريطة عمله. يجب أن يكون للأعضاء ثقلهم، لكي ينضموا إليها. إذا لم يكن لهم هذا الثقل. فسوف يسقطون من الشبكة.

غالبا ما تقتصر حدود السخاء الذي تجود به شبكة الخريجين على منح الباحثين الشبان فرصة - التوصية بهم ليقوموا بالتحكيم في المجلات ودعوتهم لحضور ملتقيات علمية مختارة. وأيضا قد يقوم أعضاء هذه الشبكة

بتزويد الأطراف المعنية بنسخ من مطبوعاتهم قبل صدورها ودون أن يطلبوها. ولما كانت المجلات العلمية تصدر عادة متأخرة عاما أو عامين بعد إنجاز البحث، فإن المعرفة مقدما بآخر النتائج سوف تكون ذات أهمية كبرى لمسار برنامج البحث. كما يمكن أن تفيد شبكة الخريجين في أداء دور رعاية الطلاب والباحثين، فتيسر تقديمهم إلى كبار العلماء. وتزودهم بهيئة ذات حول وصول لمناقشة النتائج التجريبية.

وثمة أيضا قانون غير مكتوب في العلم. ليس كل شخص يطيعه. وعلى الرغم من ذلك يلزم الباحثين بتقديم الموارد المادية (من قبيل أجسام مضادة أو نسيلات معينة غير متاحة تجاريا) قد تكون ضرورية لشخص آخر من أجل إعادة إجراء تجربة منشورة. وتقديم هذه الخدمة يكلف أحيانا أموالا طائلة.

وبينما تكون المشاركة في الموارد المادية والمعلومات أساسية في العلم. فغالبا ما يجري حساب حدود الأخذ والعطاء. وتقاس العملية بما يتوقعه الآخرون. قد يعطي الباحثون فقط بما يكفي لوضعهم في الصورة. ويحجبون المعلومات أو الموارد المادية الهامة فقط لأنفسهم. ولا يشاركون إلا بما يعتقدون أنهم قادرون على منحه أو لن يفقدوه. لن يتخلوا عن جانب من المشروع إذا اعتقدوا أنهم قد يظفروا بطائل من ورائه. يجب أن يجد كل باحث الموطن الخاص به. ومن أكثر من زاوية، يبقى هذا النوع من المشاركة مجرد إستراتيجية أخرى للفوز.

إن التزامل عنصر جديد تأتي به الأنثوية. حين الولوج من منظور الترابطية. يقارب الباحثون العالم بوصفه شبكة من الاتصالات. ويتقاسمون المعلومات بحثا عن التأييد والدعم وعطاء لهما. تنبثق هذه المقاسمة عن حماس للكشف وحب للعلم. يزدهر التعاون مع السخاء والثقة. إنه يؤدي إلى مجتمع يمكن فيه رعاية الأفكار والاحتفال بالمكتشفات. التعاون القائم على السخاء يعني أن تعطي الآخرين معلومات مفيدة تساعدهم على النجاح ـ بما يعلو ويتجاوز حسابات هات وخذ.

باولا سزكودي P. Szkody مثلها مثل معظم الباحثين في هذه الأيام، تجد من غير المعتاد أن تنشر بحثها بنفسها. ولأنها عملت في مجال تعاوني تماما متعلق بالفلك، فقد عملت بسخاء مع خمسة زملاء و/أو طلبة دراسات عليا. تعشق تبادل الأفكار والمعلومات، وتزدهر بالتفاعل مع الناس عبر أرجاء العالم. تجد هذا يحمل مردودا شخصيا ومثيرا لأنهم يصلون دائما إلى اكتشافات جديدة. لاحظت سزكودي، عبر مسارها المهني، مستويين متمايزين للتعاون في تفاعلها مع الزملاء:



في وقت باكر من مساري المهني عملت في مشروع مع امرأة ورجل في جوانب مختلفة من منظومة مستجدة. وبعد أن قام كل منا باختزال معطياتنا. دعاني الرجل وسألني ما إذا كنت سأنشر بحثي فورا أم سأنتظر. قلت. «جسنا. أنا لست مستعدة لهذا بعد، لذا فالأرجح أني سأنتظر». قال. «لا بأس». ثم دعتني المرأة بعد أسبوعين من هذا وقالت. «يجب أن تضطلعي فعلا بهذا الأمر لأنه على وشك ان ينشر نتاتجه. هكذا كانت معالجته للموقف فقط بأن يقول». ماذا ستفعلين؟ «ولم ينصحني. بينما قالت هي إننا يجب أن ننجز البحث معا لكي نتلقى تقديرا متساويا. أعتقد أن المرأة تميل إلى أن تكون أكثر عونا للزملاء الأقل خبرة وتنصحهم. أما في عالم الرجال فإن الأمر أكثر حسما وجفافا ـ التركيز على المشكلة الملحة أكثر من العناية بكل فرد من ذوي الصلة بالأمر[٣٧].

إن الاعتراف بالفضل أحد المسائل الرهيفة في التزامل: من سوف يضمن اسمه كمؤلف للبحث. ومن سوف يزجى له الشكر والعرفان. من سوف يعترف بفضله في الموارد المادية أو في الأفكار. يشعر بعض الباحثين أن الشكر والامتنان لآخرين سوف يهون من شأن دورهم، أو يبخس أهميتهم. يعكس كل بحث سلسلة من القرارات تتعلق بكيفية تقدير المؤلفين لإسهامات أعضاء فريق العمل. كما يكشف الاعتراف عن مشاعر الآخرين. عادة ما يقتصر المؤلفون على العلماء الكبار. مع إزجاء شكر في الهوامش لأولئك الذين راجعوا المخطوطات. أما الفنيون فقد يعترف أو لا يعترف بفضلهم، ونادرا ما يكونون مؤلفين. أما العاملون في السكرتارية وتنظيف أدوات المعمل الزجاجية ورعاية حيوانات التجارب وبقية طاقم المعاونين. فنادرا ما يذكرهم أحد. بعد مشاهدة السينما في إحدى الأمسيات. راقبت عدد الناس الذين جرى الاعتراف بدورهم بأن اصطفت أسماؤهم على الشاشة – كل شخص من النجوم إلى المخرج إلى رجال الحيل الخطرة وملاحظي العمال ومصففي الشعر ومتعهدي إعداد الولائم.. كل شخص لاقى اعترافا بالعمل الذي قدمه. وكنتيجة لهذا. يرى المشاهد كيف أن جهدا تعاونيا هائلا يخلق العمل السينمائي. وكيف أن كثيرين وهبوا المشروع قبسا من روح الحياة فيهم. يمكن أن يتعلم العلماء درسا من هذا.

إن الاعتراف السخي بالفضل يضفي روح التماسك على المجموعة. يهب كل فرد إحساسا بالإنجاز والفخر والتملك والانتماء. إنه ينعش الابتهاج بالعمل والتحمس له. وتنبعث الطاقة في جوانح الأعضاء عن طريق الإحساس بقوة المشاركة مادامت الأفكار تخطر بذهنهم وهم معا ويعملون سويا. وفي الطرف الآخر من هذا المتصل، نجد التنافس النهم يؤدي إلى التحفظ والانعزال وهذيان الاضطهاد والانحصار. في بعض الحالات، يحجم الباحثون حتى عن كشف كل البيانات المطلوبة لكي يقوم آخرون بتكرار عملهم وبهذا يحرزون قصب السبق عليهم.

بهجة التزامل

تقريبا كل العالمات اللاتي قابلتهن عين التزامل بوصفه أحد مسراتهن الكبرى. مثلا، حين سألت فيزيائية تدرس السحب عن شد ما يمتعها في العلم، قالت بتحمس:

> أفضل شيء حين تدخلين مكانا وتتزاملين مع شخص ما لتشعرا بالاستثارة سويا. أحسب أن هذا شد ما يرفع المعنويات. إنك تفكرين في الأمر طوال الوقت ـ تفكرين فيه قبل الذهاب إلى النوم، تفكرين فيه وأنت في محل البقالة. أحب التزامل. كما أشعر أن الجانب الأكبر من العمل يكون أفضل بشكل لا محدود إذا تزاملت فيه مع شخص ما.

يتجه تزاملها إلى أن ينمو نموا عضويا ناشئا عن اهتمام متبادل بمشكلة ما. وعلى سبيل المثال تتذكر:

> بدأ التزامل هاهنا في الحرم الجامعي حين ذهبت لاستعارة كتاب من أحد الزملاء، وكان يحيره أمر ما. وقفنا على سبورته وقال «هذا الأمر لابد أن يسير هكذا، أجل لابد يسير هكذا». عدت أدراجي وتفكرت في الأمر وعاودت الاتصال به ـ وأذكر جيدا أن الوقت كان عصر يوم جمعة مطير. ثم أمضينا أجازة نهاية الأسبوع بأسرها نتفكر في الأمر. ومع حلول يوم الأثنين كنا متزاملين.

تجد إحدى المهندسات أن التعاون أساسيا لعملها: «من دون التعاون، لن ينجز أي شيء أبدا ـ لا شيء البتة. إحدى فلسفاتي هي، لا تحاولي أن تكوني تابعة ولا قائدة، فقط كوني متزاملة. وهذا أساسي بشكل مطلق بالنسبة لصميم كينونتي».



في مقابل عجز وقصور التفاعلات التقليدية بين العلماء التي تتم في إطار مجزأ ومتراتب هرميا، نجد دافيدا تلر D. Teller، وهي خبيرة عالمية في إبصار الأطفال، تلقي الضوء على إطار شبكة عمل جانبية. تفخر تلر بدعم التعاون في جماعة دولية للبحث والدراسة. قالت:

> هناك جماعة دولية من الناس الذين اهتموا جميعا بإبصار الأطفال في أمد معين. وقد باتت جماعة تعاونية يشكل ملحوظ، ويحلو لي التفكير في أنني صاحبة أياد في جعلها على هذه الصورة. وعلى الرغم من أن ثمة بعض المساجلات بيننا، وأنها قد تكون موجعة، فإننا جميعا أطراف في اتصال مفتوح دائما. لدي بالفعل حس قوي بالاحتياج إلى التعاون وأعتقد أن هذا غالبا ما يكون أفضل مقاربة للتقدم في العلم[٣٨].

ومن خلال مقاربة تلر التعاونية، اجتذبت مجتمع طب العيون المحافظ حتى استطاع أن يتخلص من أطره الإقليمية وراحوا يتطلعون إليها (بوصفها عالمة متخصصة في العلوم الأساسية) علها تستطع حقا أن تساهم بشيء ما. والآن تستعمل مناهج تلر للاختبارات البصرية في العيادات لاكتشاف ما إذا كان بصر الطفل يرتقي بصورة طبيعية.

وفي الاستجابة لفلسفة السخاء والترحيب بالمشاركة عند عالمة الجو كريستينا كتزاروس، يميل كثيرون من الزملاء إلى التراجع ليجنوا تزاملا معها. يتضمن هذا التزامل ما هو أكثر من تبادل المعلومات عبر الهاتف أو إرسال مادة علمية عبر البريد. كثيرا ما تقضي كتزاروس وزملاؤها أسابيع في عرض البحر سويا يضعون الطافيات ويجمعون منها المعطيات. رجال كثر يستبعدون النساء من التزاملات، إما عن وعي أو عن غير وعي، لأنهم لا يشعرون بالارتياح للعمل معهن. ولأن كتزاروس تكون أحيانا المرأة الوحيدة على ظهر السفينة، فإن الأمر يتطلب «آناسا ذوي عقول متفتحة» لكي يريدوها معهم. إنهم يبحثون عنها لأنها تقدم إسهامات ذات مغزى للعلم تمتد التزاملات معها عبر أرجاء العالم وتدوم عقودا من السنين. وحين عملت كتزاروس في القمر الصناعي، تزاملت مع باحثين في فرنسا والإسكندينافيا. ومؤخرا، ذهبت إلى ليبسون لبضعة أسابيع لكي تقوم بالتدريس من أجل زميل ساعدها في مشروع عام ١٩٧٩.

من الواضح أن التعاون ينهار حين لا يضطلع كل فرد بالعبء المنوط به. وثمة أيضا خطر الإفراط في التخصص الدقيق P. 196 تفاديا للتنافس، ثم الانقطاع في الصومعة لتركد المياه. وما هو أكثر دهاء، أن التعاون ينهار حين لا يحترم المتزاملون مواهب وجهود كل شخص آخر. يعود بنا هذا إلى نظرية يونج في الأنماط النفسية كما نوقشت في الفصل الثالث. الشخص ذو النمط الحدسي الذي يرنو إلى الأفق ويتلقى ومضة حدسية، أو الشخص ذو النمط الشعوري الذي ينصت إلى وجيب المشاكل المشتركة بين أشخاص البشر الذين يعملون في المختبر. غالبا ما يعتبران على شيء من الحماقة. أو يحدث في بعض الأحيان أن ننظر إلى «العمل ذي الصخب والضجيج» على طاولة المختبر بوصفه أقل أهمية من الجهود التي يبذلها شخص يقوم بتصميم التجربة الأنيقة أو تحليل المعطيات. قد نتصور أن الشخص الذي يجول حول طاولة المختبر ويتأمل المعطيات لا يقوم بعمل جاد كالذي يقوم به شخص ينهمك في جمع عينات من ميدان البحث. والحق أن الاستبصارات التحليلية ليست أكثر ولا أقل أهمية لنجاح المشروع من الجهود التي يبذلها شخص من أجل العناية بمشاعر أعضاء المجموعة حتى يستطيعوا أن يواصلوا معا العمل بصورة منتجة.

يحتفي المتزاملون الناجحون بتنوع السبل التي يسهم بها رفقاؤهم. إنهم يرفعون آيات التقدير للآخرين حين يطرحون أفكارا ومنظورات نيرة ومستجدة، أو يقدمون للبحوث موارد مادية نادرة، أو يتقاسمون المعدات باهظة الثمن أو الخبرات الفنية، أو يقومون بالعمل الشاق على طاولة المختبر، أو بمراقبة ميدانية ممعنة، تحليل فئة معقدة من المعطيات، التأليف بين المعطيات الآتية من مصادر شتى، أو يعرضون النتائج في أحد الملتقيات عرضا مبينا.

وفي مواجهة التنافس السائد في عصرنا هذا، أفصحت سيجما ١١ عن دور هام عليها أن تقوم به. تؤكد سيجما ١١ بوصفها الجمعية الشرفية للبحث العلمي على مميزات التعاون بين مجالسها ومنتدياتها الذي يربط بين الأفراد والأقسام والمعاهد. إنها تستحث مجالسها على «القيام بدور الحافز المنشط للاعتراف بأن الموارد محدودة والمهام جسيمة، وأنه إذا استفاد أحد المعاهد بشيء ما فليس من الضروري اعتبار المعاهد الأخرى قد حرمت منه»[٣٩].

لحسن الحظ، يفلح متزاملون كثيرون في أن يجعلوا المنفعة لكل شخص. وبينما يتفشى التنافس في مضمار البيولوجيا الجزيئية، فإن التعاون هو القاعدة في مجالات أخرى أقل شعبية من قبيل العلوم الجوية، حيث يجد

الباحثون مشاكل فوق الكفاية لينشغلوا بها قبل أن يتدافعوا ويزاحموا بعضهم البعض. تخبرنا عالمة متخصصة في فيزياء السحب كيف أنهم تجنبوا التنافس وحشدوا مصادرهم في الجامعة:

> بمجرد أن تحدث الناس معا، اكتشفنا أن أربع أو خمس مجموعات قد أرسلت بعيدا من أجل بيانات القمر الصناعي عينه، ليقوموا بعمل ضخم لتشغيله، ومحاولة الإجابة على الأسئلة نفسها. وبالتالي اتخذنا قرارا بعقد حلقة دراسية مصغرة مرة كل أسبوع، حيث ينبرى أحدنا قائلا، «هذا ما أخطط لعمله، وهذا ما أفعله الآن، وتلك هي البيانات التي أسعى للحصول عليها». فيقول آخرون، «اه، حسنا حينما تحصل عليها يسعدني أن أراها أنا الآخر»، أو «دعنا نحشد مواردنا معا ونستأجر مبرمجا للحاسب الآلي». أو لعلنا نقول، «رباه، هذا ما كنا بصدد أن نفعله. دعنا نستطلع الأمر. ماذا لو عملت أنت في هذا المقياس وعملت أنا في ذلك المقياس». وحين نحشد مصادرنا سوف نتلمس الطريق معا، الطريق السائر قدما. من الواضح أن هذا في صالح كل شخص، وعلى الرغم من ذلك قد تذهب أحيانا إلى أحد الملتقيات، ويعرض أحدهم بحثا نيرا كنت قد فكرت في إجرائه لكن لم تتأهب لذلك بعد. لكنك تأمل أيضا في أن يجري من اتجاه آخر.

بمزيد من الحيوية والحبور يصف الفلكي روبرت لوينشتين R. Loewenstein من جامعة شيكاغو مقرابا [تلسكوب] جديدا يبلغ القطر فيه ثلاثة أمتار ونصف (رابع أكبر مقراب في قارة أمريكا الشمالية) تتولى تشغيله هيئة مالية لتقديم المساعدات مشتركة بين خمس جامعات. وما هو استثنائي حقا أن هذا هو أول مقراب «للرصد عن بعد». إن المستخدمون يديرون مرصد أبيش بوينت بنيو مكسيكو بأسره وهم قابعون في جامعتهم الأم عن طريق حاسبات ماكنتوش الآلية وهاتف المعدال modem فيها. إن استبعاد الحاجة للسفر إلى المرصد البعيد يوفر قدرا هائلا من الوقت والجهد، وفضلا عن هذا تعزز تيسيرات أبيش بوينت التزامل. أجل شخص واحد هو الذي يوجه المقراب في الوقت المعني، وعلى الرغم من هذا يستطيع أي عدد من الطلاب والباحثين عبر أرجاء القطر التواصل معا و«اختلاس النظر» إلى الرصد سويا. وإذ يسير الرصد قدما

وتتكشف الصورة على شاشاتهم. يتبادل الباحثون الحديث وهم مستثارون بما يرونه. ويحشدون خبراتهم وأفكارهم معا. والواقع أن طليعة المشغلين وجدوا عددا كبيرا من الرسائل تتدفق جيئة وذهابا بين الناظرين حتى أنهم أعادوا تصميم قطع شاشة المشاهدة كي يوسعوا فضاء الحوار. وفضلا عن هذا اتصلوا بالقبة الفلكية هنالك [معروفة باسم قبة آدلر] حتى يستطيع الجمهور رصد العروض ذاتها التي يراها الفلكيون. بهذه الطريقة يستطيع الجمهور أن يرى كيف يقارب العلماء تجاربهم.

مخاطر التزامل

لأن نساء كثيرات يبتهجن بفعل التزامل. نجد أكثر أعمالهن أهمية قد أجريت برفقة آخرين - في العادة برفقة رجال. مادامت النساء تظل أقلية في العلم. وعن هذا نشأت الخرافة الملحة القائلة إن النساء عاجزات عن الإبداع الخلاق. ربما كان النمط الطبيعي للمرأة نمطا تعاونيا. ومع هذا يغلب تصور المرأة في الأنشطة التعاونية بوصفها عالة على أولئك الذين يقفون على أطراف العلاقة. بدلا من تصورها كرفيق متساو في العمل. ولسوء الحظ. النساء قد يجدن أنفسهن. كما حدث لصديقة لي في شركة التكنولوجيا الحيوية. واقعات في قيد مزدوج: إذا تزاملن. ينظر إليهن بوصفهن عاجزات عن البحث المستقل. وإذا عملن باستقلال. يفقدن بهجة ومنافع التفاعل مع الآخرين.

وحتى في آونة حديثة عبر بعض الناس بصراحة عن هذه النظرة القائلة إن النساء غير قادرات على العمل الخلاق. وثمة المثال الذي ذكرته سابقا عن رجل هو فيزيائي مشهور يقول. «إذا كنت قد تزوجت من بيير كوري. لكنت سأصبح ماري كوري»[٤٠]. منيت سو كيلهام S. Kilham المتخصصة في علم البحيرات بهذا الانحياز بطريقة خصوصية للغاية. حين ترملت وهي في شبابها. تقدمت لشغل منصب في جامعة دريكسل. على الرغم من أنها كانت أستاذا باحثا لمدة ثمانية عشر عاما. رأت الجامعة أنها لم تختبرها بصفتها الشخصية. لأن زوجها كان عالما إيكولوجيا شهيرا. أرجأت الجامعة توليها للمنصب عامين على الأقل «على سبيل الاختبار»[٤١].

طبقا لقواعد التراتب الهرمي. لا يستطيع الأساتذة المساعدون الشبان من مختبرات كبيرة. ذات نفوذ ومهابة. أن يتزاملوا مع باحثي ما بعد الدكتوراه - ما لم يكن الباحثون الشبان حققوا بالفعل صيتا «يدوي كالطبل». يجب أن

يثبت الأساتذة المساعدون استقلالهم. لكي يظفروا بالمنح الدراسية وتولي المناصب. التزاملات مقصورة على الباحثين الذين لا يزالون «براعم». ها هي عالمة بيولوجيا الخلية إيمي باكن قبل أن تحصل على الترقية إلى منصب أستاذ في قسم علم الحيوان بجامعة واشنطن بفترة وجيزة استهلت تزاملا مع عالمة في البيولوجيا الجزيئية لكي تنمي خبرتها ببيولوجيا الخلية التطورية. لقد كان لديها منحتان دراسيتان والعديد من أبحاث ما بعد الدكتوراه ونفر من طلبة الدراسات العليا. وعلى الرغم من هذا سحق ذلك التزامل ترقيتها:

> بينما أحرز زملائي الذكور نقاطا ذات مفعول سحري طيب لأن لهم تزاملات. تكدرت أنا لهذا. وقبل أن يصوتوا توا. رفع ذلك الرجل عقيرته قائلا على حين غرة. «حسنا. أنتم تعرفون أن البيولوجيا الجزيئية ميدان جديد بالنسبة لإيمي. وفي الواقع أشعر وكأننا يجب أن ننتظر ريثما تكون قد نشرت بعض الأبحاث من دون اسم المتزاملة». فماذا تستطيع أن تفعل؟ لقد تزاملت مع شخص ما. أنت لا تستطيع أن تذهب وتنشر المعطيات بشكل مستقل بك! وهكذا شعرت بأنني أحترق فعلا[٤٢].

في بعض الجهود التي تتطلب فريقا للعمل. تشعر نساء كثيرات بأنهن غير مرئيات. وتصف عالمة بيولوجيا البحار ربيكا هوف سيناريو متواترا في ملتقيات مجموعة مختبرها. على الإجمال. ناقشت هوف وزملاؤها الرجال المعطيات والتأويلات بتعمق بينما كانوا يعملون معا. أحبوا بعضهم البعض وكانت بينهم علاقة عمل طيبة. في ملتقيات المجموعة. يقدم كل منهم تقريرا عن ملاحظاته. تقول هوف بمزيد من السخط:

> قد أقول شيئا ما وأحرز هدفا. ثم لا يكون ثمة آية استجابة مطلقا. وبعد ذلك قد يعيد رجل هذا الذي قلته فيهتف كل شخص معبرا عن الدهشة والإعجاب. إنه رجل ملء البصر ويتحدث بصوت جهوري مدو. وهذا ما يتوافق معه الناس. تحدثنا في ذلك وقال إن مجمل الطريقة الذكورية في التواصل هي التظاهر بالسلطة. حتى ولو لم يكن ثمة سلطة. بيد أني لا أستطيع أن أهتف بهذه الطريقة. إنها مجرد مناقشة غير رسمية إلا أن أحدا لا يصغي[٤٣].

لا تملك هوف صوتا جهوريا مدويا، ولكنها لتتحدث بحس السلطة الداخلية - بأبعد ما يكون عن صوت الفتاة اليافعة الناعم الهزيل. وعلى الرغم من أن زملاءها صدقوا على ملاحظاتها وأفكارها حين أعادها الرجل، شعرت بالإحباط لأن أحدا لم يستمع إليها في المرة الأولى. وكذلك شكت امرأة متخصصة في علوم البحار، «أريد أن أكون مسموعة من دون أن أضرب بالذوق العام عرض الحائط. لقد تعلمت أن أقاطع الناس وأعترض مسار حديثهم وإني لأمقت ذلك. ويا له من توتر في أن تحارب دائما لمجرد أن تتحدث». وبالمثل، قال رهط من الرجال الذين يتحدثون بكياسة إنهم يواجهون صراعا مماثلا.

للعلماء كينونتهم الذاتية وهم يعملون بمنتهى الجدية. ويريدون شيئا من التقدير في خاتمة المطاف. على مدار الأعوام، تراكمت مع عالمة الجو كريستينا كتزاروس بيانات حول إشعاع الغلاف الجوي من عدة خطوط عرض مختلفة. وعلى الرغم من أن هذه البيانات كالخبز والملح بالنسبة لعلماء الأرصاد الجوية، فإن وكالة التمويل لم تمولها إلا بشيء من التقتير لأن هذا العلم بدا رتيبا. وأبدى واحد من السادة المسؤولين ملاحظة زائفة مفادها أن كتزاروس كانت تقدم نوعا من الخدمة، وكأنه يرد عملها إلى مقام الخادم. والواقع، أن هذا الشخص نفسه قد طلب منها الإسهام في إنجاز برنامج القياس. يجب أن تحارب كتزاروس من أجل الاعتراف بقيمة عملها، رغم أن علماء كثيرين استفادوا من البيانات:

> الناس يأتون دائما لاستعارة البيانات. يحدث أحيانا أن ينسوا أن يقولوا من أين جاءوا بها - لا أحب هذا، لكنه يحدث. والآن تعلمت أن أطلب الدفاع عن حقي وأقول، «من فضلك سجل في بحثك من أين أتيت بهذه البيانات». يمكنك أن تخبرهم بهذا أخيرا بعد أن يرسلوا إليك المخطوطة. لن أكون مجاملة أكثر مما ينبغي بعد هذا. ويدهشني كيف تكون المجاملة والأخلاقيات نوعا من الهلاك. إنك تأمل أن تلقى التقدير من دون أن تدق لنفسك الدفوف. وهذه مسألة حساسة للغاية. لقد رأيت شخصين فقدوا الصداقة بينهما تماما - وهما شخصان الأحرى أن يكونا قريبين من بعضهما. إنهما الشخصان الوحيدان اللذان يفهمان الموضوع نفسه[44].

سألني نفر من طلبة الدراسات العليا وباحثي ما بعد الدكتوراه، تمسك بتلابيبهم ضغوط التنافس. ما إذا كان التعاون يمكن أن ينجح في مواجهة التنافس. هل نحن سذج حين نحاول أن نتعاون؟ ألن يبتلعنا الآخرون؟ لسوء الحظ. ليس الطلاب وباحثو ما بعد الدكتوراه في موقع قوة مكافئ ويمكن أن تسبقهم آلة المختبر العظمى بسرعة. ويمثل هذا صعوبة في مجالات البحث «الساخنة» على وجه الخصوص. ولكن ربما يمكن أن نتجنب التنافس حتى في هذه المجالات عن طريق خلق مواطن. ثم التواصل مع الآخرين للتباحث حول الجوانب التي سيدرسها كل واحد والدور الذي سيقوم به. حينئذ يستطيع كل شخص أن يقدم إسهاما ونتحاشى مضاعفة الجهد. غالبا ما يكون الخوف من التنافس المباشر غير قائم على أساس. يستفيد كل شخص من التعاون، إذا تم اختيار المتزاملين بشيء من التمييز. وعمل الفرد وتشابك عمله مع الآخرين في جو من الحنو والثقة. وفي اختيار المتزاملين، نجد أن تقويم الدوافع والقيم على قدم المساواة من أهمية تقويم الخبرة العلمية. وبينما يكون التنافس مضيقا للنطاق وعازلا. فإن التعاون منبسطا. يستطيع الأفراد استهلال تجارب التعاون الخاصة بهم، أن يبدأوا علاقة في حينها ويرقبوا النتائج. وعن طريق استهلال فيض السخاء، ربما تمتد سلال التعاون حتى نجد توازنا ديناميا بين التنافس الصحي والتعاون.

و أخيرا، إذا كنا نخرج من التعاون بإشباع عميق. ثم نشعر بأننا مدفوعون للتخلي عنه. فإننا نفقد جانبا من ذواتنا. وأعتقد أن هذا ثمن باهظ ندفعه، أبهظ كثيرا من ألا تكون أول من ينشر نتائج البحث، أو أن تفقد التمويل. أو أن تفقد حتى الوظيفة. بعض الناس يرفضون تماما التضحية بإحساسهم بالتعاون لكي يخوضوا المباراة. تقول دافيدا تلر:

> عادة ما يكون أدائي جيدا للغاية. في الحالات التي يفيد فيها التعاون. أما في الحالات التي تشرئب فيها الأعناق أتكفل بأن أشرئب بعنقي. بيد أني ما زلت لا أفعل هذا إن كان ثمة البديل الآخر. أحب نفسي أكثر حين أتصرف بذاتي. وفي نفسي إحساس بالغ القوة بالتعاونية في ذاتي حتى أنني أشقى حين أنحي التعاون جانبا. هنالك أوقات يفيد فيها أن أكون شخصا مختلفا عن ذاتي. بيد أنها لا تستحق هذا[٤٥].

لاحظت آن دي فور وهي محللة نفسية تتبع يونج، أن الرجال يشعرون بالتعاسة حين يفقدون تواصلا، بينما تشعر النساء بالألم و«الحرقة». وأنا شخصيا أجد أن التنافس يبدد طاقتي. يجعلني أشعر بأنني مشتتة التفكير يخامرني هذيان الاضطهاد ومنحصرة فيما هو أضيق وأضيق. إن وضع الحدود حول الأراضي الخاصة بي يفت في عضد إبداعي. وعلى الرغم من أن ضغط التنافس قد تجعلني أعمل ساعات أطول لكي أواصل البقاء أو لكي أثبت ذاتي، فإني أستاء منه. إنه يبلي الحماس والتعهد في. ومع الوقت، يحول الاستياء بيني وبين العمل وفي النهاية يعجزني عن أدائه. لا أعود قادرة على دفع نفسي لإنجازه. إن المعقبات تعود على ذاتي والبقية الباقية من حياتي ليست ثمنا عادلا لهذا. كلما قمت بدور في الدينامية التنافسية، كنت أفضح نفسي. وعلى الرغم من أن استجابتي الأولى كانت الانسحاب من المباراة إلى الانعزال، فإني أعرف الآن أن الإنجاز يتأتى عن طريق التعاون مع الناس الذين انتقيهم بشيء من التمييز.

أصدقاء الكون

على أساس من التواصل المتبادل والاعتماد المتبادل، يمكن إعادة بناء مباراة العلم من كسب/خسارة إلى كسب/كسب وذلك عن طريق تصويب الأنظار إلى أهداف أعلى يستطيع كل شخص أن يشارك فيها. لقد تحدث رئيس وزراء الهند الأسبق، راجيف غاندي، عن الحقيقة والانسجام بوصفهما الأهداف الأرحب للعلم:

> إن توليد المعارف اختبار للحقيقة. وطويلا ما انشغلت الهند بتفهم العالمين الخارجي والداخلي وصميم عملية المعرفة. إن الهند أحدى الينابيع المبكرة للعلم. ثار العلم الهندي مجددا. ومن خلال العلم ننشغل بتحسين حياة شعبنا. بيد أن هدفنا أرحب - أن نصل إلى لب الحقيقة والانسجام[٤٦].

في يومنا هذا، الأهداف المشتركة وهي مداواة الدمار البيئي للكوكب وخلق تكنولوجيات مواتية منسجمة مع الطبيعة، هذه الأهداف يمكنها أن تحل محل سباق التسلح من حيث هو الدافع الأكبر للجهد العلمي. وفي الوقت ذاته، يستطيع التعاون أن يصلح من شأن التنافس.

ويمكن أن نجد مع بكمينستر فولر B. Fuller مثالا للقوة المترامية الأطراف للاتجاه التعاوني. فقد أحس بأن نجاحه الشخصي لا يمكن أن يقوم على أساس حرمان الآخرين. توفي فولر العام ١٩٨٣. وقد نذر حياته من أجل الانسجام بين

الإنسانية والطبيعة. وإسهاماته الدامغة في الفيزياء والسياسة والعمارة والفلسفة وعلم التصميم والرياضيات قامت جميعها على حس بالتعاون، «لأن كل فعل له رد فعل عليه وناتج عنه، ولأنه لا يمكن أن تستقل حادثة في الكون عن بقية الكون....»[٤٧] وكتب يقول «لم يعد من الممكن أن يتسامح التكامل مع الأنانية»[٤٨] كثيرا ما تحدث فولر عن سفينة الفضاء التي هي كوكب الأرض وأحس أن «السعادة الحقيقة لا يمكن أن تنمو إلا من خلال وعي بأن جهودنا كانت دائما في اتجاه خير متصاعد التقدم للبشرية جمعاء، من دون أي انحياز من أي نوع كان»[٤٩] ومن قام بمراجعة كتاب فولر الحادي والعشرين،السبيل النقدي (١٩٨١)، قال عنه إنه «خطة صممت لتصل برأي العالم وحكومة العالم إلى نقطة التعاون مع الطبيعة لإنجاز ماهية الطبيعة إنجازا يعتمد على ما ننوي أن نفعله ولا هوادة في ذلك. وذلكم هو تحويل الإنسانية جمعاء إلى أسرة عالمية واحدة منسجمة. متداعمة وناجحة اقتصاديا»(٥٠). وبعد أن استمع إزرا باوند إلى محاضرة فولر ثماني ساعات يوميا لمدة أسبوع، أوجز انطباعه عن فولر في قصيده قصيرة:

إلى بكمينستر فولر،
صديق الكون،
جلاب السعادة،
المحرر[٥١]

يمكن لتجنب التنافس وتعزيز التعاون أن يساعد في تغيير توجهنا من توجه يستخدم العلم من حيث هو أداة من أدوات القوة من أجل السيطرة على الطبيعة، إلى توجه يستخدم العلم من حيث هو أداة من أدوات الحب من أجل اكتشاف كيف يمكننا أن ننسجم مع الطبيعة انسجاما أكثر تناغما. على المستوى الفردي، يمكن أن يتساءل عالم من العلماء، «ما هي الإسهامات الفريدة التي يمكن أن أنجزها؟ كيف يمكن أن نعمل معا من أجل حل هذه المشكلة؟» بدلا من أن يتساءل «كيف يمكن أن أتفوق على هذا الرجل وأبزه؟» مع التوازن الفعال بين التنافس الصحي والتعاون، سوف تشعر النساء بمزيد من الارتياح في عالم العلم، ليس هذا فحسب بل أيضا سوف يغنم الرجال والعلم والطبيعة والمجتمع. نستطيع جميعا أن نكون أصدقاء للكون، وجلابين للسعادة، ومحررين.

٩ الحدس

طريق آخر للمعرفة

إن الحدس - أي البصيرة أو المعرفة المجتناة من دون تفكير عقلاني مثبت - يبدو غامضا ولاعقلانيا، لذلك ارتبط في ثقافتنا بالأنثوية. ينكر بعض العلماء أن ثمة شيئا من قبيل الحدس، قائلين إنه مجرد عدد كبير من الخطوات العقلانية الصغيرة التي تحدث بصورة أسرع من أن نلاحظها. ويستنكر رجل المنطق ضبابية الحدس ويسميه تفكيرا ضبابيا. آخرون، من أمثال ماريو بنج في تحليله الفلسفي المعروف باسم «الحدس والعلم»[1]. يطرحون الحدس بوصفه رؤى عييّة عاجزة عن الإفصاح وهواجس لا صلة لها البتة بالعقلانية.

تصف عالمة النفس فرنسيس فوجهان ، في كتابها «إيقاظ الحدس»[2]، أربعة مستويات للوعي الحدسي: الفيزيقي والعقلي والعاطفي والروحي. وبينما يتضمن العلم في بعض الأحيان المستويين الفيزيقي والعقلي كما يتمثلان في علماء من أمثال آلبرت آينشتين وريتشارد فينمان، فنادرا ما يعنى العلم بالمستويين العاطفي والروحي. أما الذي وسم على سبيل الازدراء بأنه «الحدس

«حين ننكر حدسنا، ننكر مغزى الترابطية لدينا

المؤلفة



الأنثوي» فهو الحدس على المستوى العاطفي. هذا المستوى من الحدس يمكن أيضا أن يساعد في الإرهاص بمشاكل العلم التي تدور بين الأشخاص وفي إعادة طرح حلول لها. إن الفتيات في ثقافتنا لا يدربن على كبت المشاعر بقدر ما يدرب البنون. لهذا تتعلم المرأة الاستدلال على المعنى من مجال الإشارات المتبادلة بين الأشخاص والذي غالبا ما يتجاهله الرجال. وتشير دراسات تتناول حساسية البشر للتواصل الغير منطوق إلى أن النساء يملن إلى الاعتناء أكثر بالتلميحات البصرية من قبيل تعبير الوجه وإيماءة الجسد ونبرة الصوت والطريقة التي ينظر بها الناس إلى بعضهم البعض[٣] بيد أن الحدس أكثر من ملاحظة نافذة. إنه وعي كلاني يتضمن حساسية منبثة في كلا العالمين الداخلي والخارجي. ويعلو في بعض الأحيان على المدخلات الآتية عن طريق الحواس.

بعض النساء، مثل إنجريث ديرب ـ أولسن، يمعنّ في إحباط مفهوم «الحدس الأنثوي» لأنه يستخدم كثيرا للحط من قيمة تفكير المرأة. كان أبواها ذوي منزع عقلي (كلاهما حاصل على درجة الدكتوراه) وقاما بتعليمها في المنزل برفقة أشقائها وشقيقاتها الستة. لم يخبرها أحد البتة أن البنات لا يستطعن التفكير أو ممارسة الرياضيات. ديرب ـ أولسن الآن في السبعينيات من عمرها. وقد ترعرعت في جيل معظم النساء فيه كن ينبذن الدراسة العلمية وكن خاضعات دوما لثقل قول الناس. «النساء لا يستطعن الفهم. النساء لا يعرفن الرياضيات. أنت حلوة جدا. ولكننا في النهاية لا نتوقع منك الفهم» قالت:

> كان لدي دائما مشاكل مع «الحدس الأنثوي» وحين كنت في كلية الدراسات العليا. وجدت نفسي في هذا الموقف المحرج. لم أجد مشكلة في تناول الرياضيات البسيطة المستخدمة في علم وظائف الأعضاء. ولاقى معظم زملائي الذكور صعوبة لأنهم لا يعرفون حساب التكامل أو المعادلات التفاضلية. لقد أحببت الرياضيات فعلا. وبالتالي كثيرا ما وجدت نفسي في موضع حيث أستطيع بمنتهى السهولة أن أشرح بعض الأمور الرياضية لزملاء أكبر مني. في إحدى المناسبات. حين سألني ذلك الشخص كيف أستطعت استنتاج هذا الشيء. قلت بدهشة،

«كيف يمكن ألا يفهم أي شخص شيئا بسيطا كهذا؟» وفيما بعد لاقيت لوما شخصيا من زميل أكبر مني. قال إنه كان من الأفضل أن أقول، «حسنا، إنه حدس أنثوي» حسبت أن هذا كان من قبيل الاستهزاء. ولكن حين جاءت المرة التالية، قلت هذا القول، وتقبله كل شخص تمام التقبل كما لو كان شدّ ما هو طبيعي في هذا العالم. ومن ثم خامرني الإحساس بأن الناس يقولون «حدس المرأة» لأنه تعبير أكثر تهذيبا من القول إن «أي شخص له نصف مخ يمكن أن يفهم». ولم تكن هذه مسألة حدس، بالنسبة لي. لقد خضت عملية عقلية مماثلة لما يفعله الذكور[٤].

في حالات عديدة مشابهة، يستخدم مصطلح «الحدس الأنثوي» على سبيل انتحال الأعذار لقدرة المرأة على التفكير. وعلى أساس النموذج النمطي الشائع للمرأة المحكومة بالغريزة والعاطفة، يسري هذا التفسير: النساء لا يستطعن التفكير، وبالتالي يجب عليهن استخدام الحدس للوصول إلى الإجابة الصحيحة. في الثقافة الغربية ذات المنزع التكنولوجي، حيث رفع قيمة العقلانية والموضوعية، يشيع افتراض مفاده أن المعرفة الحدسية أكثر بدائية ـ وبالتالي أقل قيمة ـ من ضروب المعرفة المسماة موضوعية.

يشدد العلم الحديث على أهمية المعطيات التجريبية والواقع الموضوعي (الإحساس) من ناحية، وعلى المنهج النسقي اللا شخصي (التفكير) من الناحية الأخرى. وبالتالي جرى الحط من شأن الشعور والحدس إذ يسود الميل إلى تصورهما كأطروحة مناقضة لمفهوم العلم، كسمات للتفكير مبهمة فطرية ذاتية. في وقت مبكر من القرن العشرين، كتب التجريبيون المناطقة عن العلم بوصفه نمطا فائقا من المعرفة لأنه قابل للتحقق التجريبي. باستخدام المنهج الاستقرائي، يطرح العلماء فروضا وبعد ذلك يرفضونها أو يثبتونها عن طريق الاختبار التجريبي. على أن بناء العلم هكذا يتجاهل الحدس أو الخيال أو تلقي أفكار مستجدة.

على أية حال، يلقى الحدس تقديرا من بعض العلماء من حيث أنه يمكن أن يكون أداة مرموقة. وكما قال واحد من علماء رحلة أبوللو إلى القمر، «أتمنى لو كان لدي المزيد من حدس زوجتي والأقل من توجهي أنا للتعقل في مقاربتي»[٥]

إلا أن ارتباط الحدس بالنساء يحمل معه، في حالات عديدة، وصمة. مثلا، أحس واحد من علماء المناعة أن حدسه كان أساس نجاحه لأنه يمنحه أفكارا جيدة، ويشد أزره لمواصلة بوادر يعرض عنها الآخرون، ويساعده لحل مشكلات سقيمة البنية يشيح عنها الآخرون. ولكنه يتردد في الحديث عن الحدس لأنه يعادل بينه وبين الجانب الأنثوي من شخصيته. قال، «لا أستطيع التحدث إلى زملائي عن هذا سوف يعتقدون أو يقولون إنني كنت نسويا جدا أو لا علمي للغاية أولا عقلاني جدا». كان خائفا من أن يضحك عليه الآخرون إذا أقر بأنه يستخدم الحدس لإجراء البحث. ولن يكون هذا في صالح سمعته. وبينما يعترف بأن زملاءه لن يصدقوا على هذا أو يحترموه، اعتقد أن ألمع عالم بيولوجي عرفه كان واحدا من أولئك القادرين على «التواصل مع حدسهم».

تعتقد سارة صولا S. Solla وهي فيزيائية نظرية في مختبرات بل، أن جزءا مكملا لنضج العالم في أن يجد الباب المؤدي إلى حدسه. إنها عضو في مجموعة عمل نظامية مشتركة تدرس الشبكات العصبية ـ منظومات المحاكاة والنمذجة الآلية لسلوك المخ ـ وفي هذا تعالج صولا التمثيلات(*) analogies كجزء من العملية الحدسية لديها. قالت،

> كل ما أعتدت أن أسميه ومضات الحدس له علاقة بتعقل شيء ما أعالجه بالفعل أو أفكر فيه، و بالتمثيلات ـ إنها شيء يذكرك بشيء آخر وتقول، «لقد فكرت في تلك المشكلة بطريقة معينة ربما تثمر المقاربة نفسها في هذه المشكلة»[6].

تنشأ التمثيلات عن الخبرة الفردية. قد يعمل شخصان متزاملان في المشروع المطروح بشكل متآلف للغاية، وفي غضون هذا تختلف الصور والتمثيلات المكملة لعمليات التفكير لديهما اختلافا جذريا. تجد صولا ملهاة مسلية في أنها يمكن أن تتوافق تماما مع متزامل معها «ولكن لأسباب خاطئة كلية بمعنى ما. ويكون الوصول المحصلة بعمليات عقلية مختلفة تماما»، إن عملية الحدس ذاتية تأتي من الداخل.

بينما ينكر بعض العلماء أنهم يستخدمون الحدس، فإنه ليس ملقيا في أعماق ظلال العلم المعتمة كشأن الشعور. يعتمد علماء الرياضيات على البديهيات التي هي «مبرهنة بذاتها» أو «واضحة حدسيا»، بعض ميادين العلم،

(*) التمثيل analogy هو الحاق جزئي بجزئي حر لحجة مشتركة بينهما. [المترجمة].

كـتلك التـي تتناول الجـوانب النظرية للفلك أو الجـيـولوجـيـا، تجـتـذب ذوي الأنماط الحـدسـيـة أكثـر من سواهم. التـجـارب عـسيرة في هذه الميـادين، إن لم تكن مـسـتـحيلة. مـثـلا، يعـتـقـد واحـد وخـمـسون فـي المائة من الرجـال الذين يدرسون صخور القمر التي جلبتها رحلات أبوللو أن العقـلانية والحدس يجب أن يسيـرا متآزرين ـ آن يدعم كـلاهما الآخر. قال واحد منهم، «إن قدرا كبيـرا من الحدس ينبث في أعطاف العالم الكفء، ثمة تفكيـر تحت الوعي. الرجال العقـلانيون من رأسهم إلى أخمص قدميهم لا يخرج منهم عالم كفء»[٧] وجد أولئك الرجـال في العـقـلانيـة والمنطق والمنهج النسـقي، من دون الهـواجس والحدوس، خـواء وتقييدا. وبالمثل، يعـتقدون أنه من دون شكل مـا من أشكال العقلانية يظل الحدس الأهوج ببساطة مفتقرا إلى التعقل والهدف والنظام.

الحدس من حيث هو نمط سيكولوجي

كمـا أوضـحنـا فـي الفـصـل الثـالث، الإحسـاس والحـدس ضـربان للإدراك. يشيـر الحـدس إلى ضرب لإدراك الأشـيـاء بوصفهـا احـتـمـالات. بينمـا يدرك الإحسـاس الأشيـاء بما هي عليه، في انعزال. وبالتفصيل، نجـد الحدس يدرك الأشياء بما يمكن أن تكون عليـه وككل . كـما يذهب الجـشتلط. الحـدسـي يرفع الإدراك اللا واعي إلى مستوى المعادلات التفاضلية، عن طريق إدراك حسـاس ومرهف. ومـثلمـا نـدرب عـيـوننا علـى رؤية الظلال الدقيـقـة للألوان، نسـتطيع كذلك أن ندرب حـدسنـا علـى تبين وتأويل مـخـتلف أنـواع المثيـرات الـواعـيـة البليدة. يصف يونج الحدس كالآتي:

> إنه الوظيفة التي تتوسط المدركات بطريقة لا واعيـة.. في الحـدس يـعـرض المحـتـوى ذاته ككل ومـكـتـمـلا، من دون أن نكـون قادرين على تفسير ذلك المحتوي أو اكتشاف كيفية مجيئه إلى الوجود. إن الحـدس نوع من التقـدير الغريزي، بغض النظر عمـا هو المحـتـوى. إنه، كـالإحـسـاس، وظـيـفـة لا عـقـلانيـة للإدراك، مـحـتـوياته لها خـاصـيـة أن تكون «مـعـطاة»، في مـقـابل خـاصـيـة مـحـتويات التـفـكيـر والشـعـور التـي تكون «مـسـتـدلا عليـهـا» أو «مستنتجة». تمتلك المعرفة الحدسية يقينا غريزيا وإقناعا، مما مكن سـبـينوزا (وبرجـسـون) من الاسـتـمـسـاك بـالعلم الحـدسـي

> بوصفه أرقى أشكال المعرفة. الحدس يتقاسم هذه الصفة مع الإحساس، الذي يرتكن يقينه على أساس فيزيقي. أما الحدس فيرتكن يقينه بالمثل على حالة متعينة لـ «يقظة» النفس تكون الذات لا واعية بأصلها[٨].

نمط الإحساس، في العلم، هو النمط التجريبي المسترشد بالوقائع ويعنى بألا يتجاوز تقديره الاستقرائي إياها. وفي حده الأقصى، يمكن أن يصبح من يضطلع بالإحساس مربوطا بالوقائع، يظل دائما يجمع الوقائع فقط بدلا من أن يغامر بتعميم يتجاوز حدود الوقائع الصلدة. وإذ يواصل عمله بهمة وكد، يمكنه أن يقضي سنوات يتحقق من فروض تافهة أو يجري أبحاثا لا معنى لها. وعلى العكس من هذا، نجد فضيلة أصحاب نمط الحدس في أنهم ينعمون النظر في الوقائع ثم يتجاوزونها بالفعل في تقديراتهم الاستقرائية، مستبصرين احتمالات المستقبل. تقفز وظيفة الحدس إلى المقدمة لتتساءل، «ما الذي سأفعله بهذا؟ إلى أين سأذهب الآن، ماذا يعني هذا؟» من يضطلع بالإحساس يدرك التفاصيل، بينما يبحث الحدسي عن النماذج. من دون الحدس، يجمع الباحثون المعطيات بمنتهى الكفاءة من أجل ملء الفراغات أو المزيد من الدقة وصولا إلى كسر عشري أعلى، ولكن نادرا ما ينتجون أي شيء جديد. سرعان ما يصوغ الحدسي رؤى شاملة وكاسحة للمشاكل ويولّد عددا كبيرا من الفروض الشيقة. ولكن في الحد الأقصى، قد تكون الفروض خيالية وغير قائمة على معطيات إطلاقا. يمكن أن ينتج هذا عن سوء فهم وتصادمات بين النمطين، كما حدث مع رئيسي في العمل.

وبوصفي من نمط الإحساس الانطوائي، فإني حساسة وعملية، أقدامي ثابتة في العالم الواقعي وفي الحاضر. وقمت خلال تدريبي العلمي بتطوير وظيفة التفكير لديّ. وفي وقت لاحق قمت من خلال عملي في علم النفس بتطوير وظيفة الشعور لديّ. ولكن ظل الحدس في الأعم الأغلب قابعا في منطقة الظلال المعتمة فيّ. وتبعا لنظرية يونج، نجد الوظيفة الرابعة (وهي الوظيفة المقابلة للوظيفة الأولية في الزوجين التفكير/الشعور، الحدس/الإحساس)، هي آخر وظيفة يجري تطويرها. وتظل دائما الوظيفة الأضعف. بالنسبة لي، يبدو الحدس سحريا. كنت أراوده بصورة غير مباشرة من خلال وظيفتيّ التفكير والشعور فيّ. وجدتني منجذبة إلى الأنماط الحدسية، منبهرة بخيالهم ورؤاهم

وقدرتهم على التأليف وحدس المعنى من وقائع وأفكار تجريبية ونظرية واسعة الاختلاف. وإني لأغبط موهبة الحدسي في إدراك المعنى والدلالة الداخليين، رؤية ما هو مختف في الزوايا وتحت السطح. ومع هذا واجهتني، في أحد مواقف العمل، أكبر صعوبة وهي تتعلق بشخص من نمط التفكير الحدسي الانبساطي بهرني بسيل منهمر من الأفكار ووقت لا يتسع وموارد لا تكفي لتنفيذها.

كان رئيسي مغامرا انبساطيا، وهو الذي افتتح شركة التكنولوجيا الحيوية التي عملت فيها خمسة أعوام، وكان يستخدم الحدس كوظيفة أساسية عنده والتفكير كوظيفة مساعدة. إنه بوب نوينسكي B. Nowinski شارح بارع للعلم، يأسر خيال المستمع ببديهته السريعة والتمثيلات الحاضرة لديه. وبتمكنه من التفكير المترامي النطاق ومصطلحات المفاهيم، سرعان ما يتفهم الأفكار الجديدة، ويتبين كل السبل الممكنة لتطبيقها، جاعلا حماسه ينتقل إلى الآخرين. وكان من نظام العمل المعتاد أن يثب فجأة إلى اجتماعاتنا العلمية، مستوعبا المعطيات وطارحا تجارب واتجاهات جديدة، ثم يقفل فجأة خارجا من الحجرة - تاركا إيانا لنتمازح، «من كان هذا الرجل المقنع؟» لقد أعجبت برؤاه وعبقريته. ولكن حين وصل الأمر إلى العمل الشاق لتنفيذ هذه الأفكار وتحويلها إلى واقع عيني ملموس، لم يستطع أن يفهم لماذا استغرقت هذا الوقت الطويل. كان قليل الاحترام للوظائف الدنيا في الشركة وصوّب انتباهه إلى جماعات البحث التي تأتيه بمعطيات جديدة تتأبى وتتدلل. أحس بأنه مشدود لكل ما يجلب منتجا جديدا للسوق. حين عرضت عليه تحليلات وشروح مفصلة لسائر المهام والجداول المطلوبة لإنجاز أحد المشاريع، نظر إليها بدهشة وقال، «أنا لا يمكن أن أفعل هذا أبدا!». وسرعان ما انتقل ذهنه من مشروع إلى المشروع الذي يليه، متبينا كل المنتجات المحتملة التي يمكن أن نبدعها. أصابه الملل والإحباط من الإيقاع البطيء لعمل المختبر. كان يندفع قدما إلى الكد والكدح في مسار جديد، قابعا على الدوام تحت رحمة أفكار جديدة. وحين طوّرنا نحن العلماء في الشركة أحد المنتجات، كان قد تعهد لنا فعلا بثلاثة خطوط إنتاج إضافية. (هذا ما وثقه كتاب روبرت تايتلمان «أحلام الجين»[9]).

لقد حدث صراع مماثل بين عالمة الفيزياء الحيوية كينثيا هجرتي والمشرف عليها. أدارت هجرتي بحثها بطريقة حدسية. في وقت واحد جرّبت العديد من المقاربات المختلفة حتى استشعرت السبيل الذي يؤدي إلى العمل بأفضل

صورة. وحينئذ حوّلت كل الجهود في المختبر إلى ذاك السبيل. ولسوء الحظ، لم يتفهم المشرف عليها مقاربتها الحدسية. وإذ راودها «شعور باطني» بالمقاربة التي تسير بشكل جيد، فإنها لم تستطع أن تفصح عن أسبابها. وفي محاولة من مشرفها لتفهم العمل وتوجيهه، طلب منها أن تدون كل أسبابها ومبررات خياراتها:

> لقد وصل إلى طريق مسدود تماما حين أخبرته بأسبابي للحكم بأن هذا المشروع جيد. كان يريد كل تلك الأسباب الخطية المنطقية التي تبرر لمادا نقوم بهذا المشروع أو ذاك. لم أرد أن أضيع وقتي في إجراء هذا. وأخيرا امتنعت عن إخباره ريثما يتوافر لي قدر كبير من المعطيات. كنت أخوض في المشروع بقصارى ما أستطيع قبل أن أخبره بما كنت أفعله. وعادة ما كنت أستشعر ما ينبغي أن يفعل. ولهذا السبب أنجزنا الكثير الجم![١٠].

ويكتب محلل يتبع يونج، وهو جوزيف هويلرايت J. Wheelwright عن الصراع بين مناهجه الحدسية الانبساطية لتشخيص المرضى، وبين مناهج طبيب من أصحاب نمط الإحساس. فقد طلب منه الطبيب البارع في التشخيص لورد هردر Lord Horder، إبان تناوبهما العمل في التدريب الطبي، أن يفحص مريضا. وعلى الرغم من أن كليهما وصل إلى النتيجة نفسها، اعتبر هوردر مناهج هويلرايت الحدسية غير مقبولة. ويحكي هويلرايت:

> أنعمت النظر، وكان ثمة ذلك الرجل راقدا في الفراش من دون أية أعراض ظاهرة. فعلت ما بدا لي أنه أفضل ما يمكن أن أفعله: نظرت من النافذة لبعض الوقت. لكن لم أصل إلى أي شيء، وبالتالي حاولت الوصول إلى شيء بأقصى ما أستطيع، وهكذا وصلت. أتاني كل شيء واضحا: ولم يكن في ذهني أي شك. استدرت وأنا أبتسم ابتسامة عريضة وقلت بصوت مفعم بالثقة، «سيدي لورد هوردر، هذا الرحل يعاني من الدرن الرئوي».
>
> ما رأيت قط رجلا احتقن وجهه بمثل هذه السرعة. وأعرب عن غضبه مني قائلا، «كأمر واقع، هذا الرجل يعاني من الدرن الرئوي، بيد أن هذا غير ملائم إطلاقا. كيف

عرفت ذلك أصلا. الرب فقط هو الذي يعرف هكذا. ألا تعلم أن هناك منهجا للتشخيص طوره الأطباء؟ إنه منهاج يسري لأنه إذا كان لدى رجل ما قدر من الجعة في برميل كبير وهو لا يعلم ارتفاع مستوى السائل، فإنه بالتالي يشرع في الطرق على البرميل الكبير. ونحن نسمي هذا نقرا. وكان يمكنك أن تجربه على ذلك الرجل، أتعلم، نحن نفعله على القفص الصدري»، ثم أردف قائلا، «إني أرى شيئا ما معلقا من جيبك، وأحسب أن اسمه سماعة الطبيب. كنت تستطيع أن تضعه على صدره، وإذا كنت عاقلا ومتعقلا لكان عليك أن تتحسس درجة حرارته قبلا بباطن كفك. وكان ينبغي أن تقول، يا عزيزي، قل ورائي «تسعة وتسعين»، هل فعلت أيا من هذه الأشياء؟ كلا! هل نطقت كلمة واحدة، وتعلم أنه كان ينبغي عليك أن تفعل، فنحن نفعل ذلك كثيرا جدا. لابد أنك قلت، ما الذي أتى بك إلى هنا أيها الرجل الفاضل؟[١١]

البعض يرون الحدس مناوئا للعقل، أو كنوع من الدجل. الحدس بالقطع له جانبه المظلم، مثله مثل أية خاصية تتطرف حتى حدها الأقصى. ولا شيء يشل الحركة أكثر من أن يكون ثمة عدد لامتناه من الاحتمالات. وحينما لا يتوازن الحدس بالوظائف الثلاث الأخرى، يمكنه أن يكون هائما وغير عملي ولا واقعي - تماما كما نجد الحسيين في الحد الأقصى يمكن أن يبذلوا الجهد الهائل من أجل مردود هزيل، عاجزين عن أن يروا إلى أين يمضي بهم كل هذا العمل الشاق. إن الرؤية المحدودة للحسيين المتطرفين يمكن أن تصل إلى الانحصار في بؤرة من مشاكل تحددت بحدود ضيقة ونتائج ضئيلة مادامت التساؤلات حول المعنى الأرحب قد فاتتهم. ولأن مارشا لاندولت تعترف بحدود نمطها، فإنها تتزامل مع «رجل فكرة»، ويشكلان معا فريقا فعالا. قالت:

لم أر نفسي أبدا كعالمة مبدعة إبداعا مهولا. ثمة بالقطع أشياء أفعلها بشكل طيب للغاية. فأنا مدرسة جيدة، وإدارية جيدة، ومثيرة للهمم جيدة. وأعتقد أن أحد الأسباب التي تجعلني أنا وزميلي نعمل معا بهذا الشكل المحمود في أنه رجل فكرة مدهش. أنا الشخص الذي يجعل المجموعة المتناسبة من الناس

> تعمل معا. أظفر بالرعاة في قلب العمل. أتتبع الميزانية والعملية التي تسير بين لحظة وأخرى. سابقا حين كان الناس يقولون ، «يا للعجب. نكره أن نراك غارقة تماما في خضم الإدارة.» وقلت، «انتبهوا. إني أمارس العلم بطريقة تشبه كثيرا عزفي على البيانو. حين يعزف فلادمير هوروفيتس V. Horowitz على البيانو يكون هذا شيئا سحريا. حين أعزف أنا على البيانو. يكون هذا شيئا منضبطا. وثمة بون شاسع بين السحر والانضباط.» لم أكن أبدا باحثة من نمط ساحر. أنا أعمل على نحو واع ومنضبط. وبعد أن تفعل هذا على مدى عشرين عاما تفقد الاهتمام والتشويق[١٢].

أجل. يثب بنا الحدس إلى قلب المستقبل. يرى أشياء رائعة. ويهبنا أفكارا آسرة. بيد أنه لا يجعلنا نصيب الهدف بطريقة سحرية. إن الأفكار اللامعة، والنظريات التي تتأبى وتتدلل. والهواجس الغامضة. لا بد من تحليلها وترتيب الأولويات فيها باستخدام التفكير والشعور. ثم يستلزم الأمر عملا شاقا في العالم المادي. لكي نجلب الحلم إلى أرض الواقع. ونصدّق على الهاجس أو النظرية. الوظائف الأربع ـ داخل الفرد. أو داخل المختبر. أو داخل الشركة، أو داخل النظام العلمي ـ جميعها مطلوبة من أجل إتمام المشروع. ومن خلال معرفتنا بالنمط السيكولوجي الخاص بنا ـ بمواهبنا وقصوراتنا. نستطيع عن وعي أكثر اختيار المتزاملين الذين يتممون قوانا. بدلا من أن يكونوا تكرارا كميا لها. أما احترام كل نمط على حده والتعاطف معه فيؤدي إلى أنجح علاقات وينتج العلم الأفضل.

استمالة الحدس

حين نريد إنجاز المزيد من العلم، ننجز المزيد من التجارب، نعمل بشكل أسرع أو ساعات عمل أطول لنستخرج معطيات أكثر. ولكن من الأرجح أن يعطينا هذا مزيدا من الأنواع ذاتها من المعرفة. نادرا ما ينتج عن هذا اقتحامات من تلك التي تتأتى عن طريق «وثبة الحدس». يختلف الحدس عن العمل الأكثر جدية أو التنظيم الأفضل. في أنه لا يمكن دفعه أو التحكم فيه ـ لا بد من استمالته حين نفعل ذلك، يهبنا المزيد من الخيارات وبالتالي المزيد من الحرية. ولسوء الحظ، نجد الضغوط السياسية والإدارية والاقتصادية

للعلم الحديث تجعل من الصعب الترحيب بحالة العقل المسترخي المتخفف التي تعزز العملية الحدسية. يغبط الفيزيائي النظري إبرهارد ريدل الزمان الذي كان يستطيع فيه أن يتمكن من جعل عقله يطفو في حالة من اللازمانية، من دون انقطاعات تجعله يرتج مصطدما بالواقع:

> يسوءني أن أكون مدفوعا في داخل قالب يجعلني مشغولا مشغولا مشغولا طوال الوقت من دون وقت «للهو» أشعر أني أنجز الأكثر في أبحاثي حين تتواصل عبر أوقات لا يقاطعني فيها شيء. أشعر بالاكتئاب حين يصيبني الدور ويغدو لزاما علي الذهاب إلى اجتماع. حينئذ يبدو الاجتماع عدوا. هذا عبء ثقيل عليّ. إني أتخوف من سياسات مجتمع البحث العلمي الذي يتنافس على التمويل. إنهم يبلغون حد التطاعن بالنصال حين يشح التمويل[١٣].

أن الحدس شأنه شأن سائر الخصائص المميزة للذكورية أو الأنثوية. هو إمكانية إنسانية يستطيع أي شخص أن يطورها. أجل لا يعتبر الشعور في ثقافتنا رجوليا إلى حد كبير، إلا أن الحدس أكثر قبولا إلى حد ما. وكما كان الحال مع علماء رحلة أبوللو إلى القمر. يقبل باحثون كثيرون الحدس بوصفه متمما لوظيفة التفكير لديهم. ربما كان التفكير والإحساس هما الوظيفة الأولية وأولى الوظائف المساعدة بالنسبة لغالبية العلماء. وعلى الرغم من ذلك نجد الجانب النظري من العلم يجتذب أيضا نمط التفكير الحدسي.

ربما دخل الحدس في ذات الهوية مع الأنثوية لأنه يتطلب من العقل حالة التلقي. وأولئك الذين درسوا العملية الحدسية لاحظوا أربعة أطوار للوصول إلى العملية الحدسية: (١) ضرب التأهب أو «الإدخال»، حيث يوجه الشخص سؤالا إلى اللا وعي ويزوده بالمعلومات. هذه مرحلة من مراحل التفكير الواعي المكثف، والقراءة والبحث (٢) الاختمار أو ضرب «التشغيل»، حيث تمور المعلومات المتراكمة في اللاوعي. توقفت كل المدخلات وحان وقت الاسترخاء، أحلام اليقظة أو التأمل أو النوم (٣) الإضاءة أو ضرب «المخرجات»، حيث تنتج عملية غامضة حلا للمشكلة في ومضة. يبدو آتيا من حيث لا أين (٤) ضرب التحقق، وهي المرحلة التي يتمايز فيها الخيالات عن الإلهام. ونفرق فيها بين الأوهام وبين الاستبصارات[١٤].

يعتمد بول هاملتون P. Hamilton، وهو محلل نظم في شركة بوينج لخدمات الحاسب الآلي، على حدسه في حل المشكلات. أجل يعلم أنه لا يستطيع أن يدفع حدسه دفعا، لكن تعلّم أن يفتح له الباب على مصراعيه. ينعت منهجه بأنه ينزلق برشاقة على سطح عقله. يحتفظ بعقله الواعي ساكنا ومتمركزا حول السؤال، كما يحدث في حالة تأمل المستوى التحتي. على الرغم من وعيه بالأفكار العشوائية، كأن يندهش حين تستوي رابطة عنقه تماما، فإنه يبقى حاضرا منتبها لبزوغ إجابة. وبينما لا يستطيع أن يتحكم في هذا، يستطيع أن يستقبل مجيئه، مثلما تحتشد عطسة. التفكير التحليلي يوقفه. وحينما تلمع أمامه الومضة، يقفل حينئذ راجعا ويشيد تسلسلا منطقيا كي يشرح للزملاء «تفكيره الاستدلالي». يجد متطلبات الواقع الخارجي تستثير نشاط الخيالات الإبداعية. بعد الانبثاقة الأولية للاستضاءة يأتي التفاعل الدينامي بين الحدس والتحليل. إنه يثق في حدسه ويعتمد عليه، لأنه يرعاه ويتمرس دائما على استخدامه.

وتعزو إحدى المهندسات نجاحها إلى حدسها، وهي تلاحظ أن:

> هناك نمطان من المهندسين: ثمة النمط الذي تفكر فيه عادة، المهندس البارع جدا في التفاصيل ـ إنه نمط الإحساس الذي يجلس مركزا في الوقت المعني على وظيفة واحدة، ينجزها خطوة خطوة. أنا أختلف كلية عن هذا. ولست في واقع الأمر الشخص الذي يعنى جيدا بالتفاصيل. أستطيع أن أركز قصارى ما يحتاجه الأمر من تركيز، لكن كفاءتي الحقيقية في تناول دستة من المشاريع المختلفة في وقت واحد من دون أن أتبلبل. ما أفعله هو إنعام النظر في الأمر، لأراه برمته، وأعود به إلى الأتون في عقلي من أجل فرزه وترشيحه، وحينئذ غالبا ما تبرز الإجابة الوحيدة المطابقة (أو طريق الحصول على الإجابة) ـ تبرز في حلم منتصف الليل، أو بأي شكل كان. أفعل هذا دائما وتلك على وجه الاستحقاق الخاصة النادرة التي تأتيك حين تكون حدسيا. ويقيني أن هذا هو السبب الذي يجعلني ارتقي أكثر من أي فرد آخر في المجموعة. ليست المسألة ما تفكر فيه بشكل عام من حيث هو قدرة هندسية، بل

ما هو بالغ الأهمية في واقع الأمر. إنه على الأرجح الجانب الإبداعي من الهندسة. كثيرون من الناس يعتقدون أن المهندسين مجرد سخرة عقلية، يشقون خطاهم عبر الحسابات الدقيقة من صفحة إلى صفحة. هذا أحد نمطي المهندس. النمط الآخر هو النمط الإبداعي الأقرب شبها بالعلماء - النمط المفعم بالبصائر.

تميل ومضة الحدس إلى أن تبزغ خلال أوقات الاسترخاء - أثناء الاستحمام، أو أثناء الحلم أو حين السير في نزهة على الأقدام، أو حين يرنو البصر إلى النجوم عبر النافذة. إنها تفلت من سيطرة مقولات العقل الصارمة التي تنحو نحو الإنجاز. وكذلك نجد الصدمة والقلق والإجهاد تثبط من هذه العملية. إن العقل الحدسي المستكشف المتخفف المسترخي يختنق في أجواء التوتر والقلق التي تخلقها الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بالعلم العامة إذ تبدو بالغة الخطورة والإلحاح. العقلانيون لديهم في الأعم الأغلب أفكار جيدة، لكنهم يحسبونها حينئذ لغوا وينهمكون في مخططاتهم العقلانية. تسود أجواء العلم التنافسية في يومنا هذا، حتى شعرت عالمة المناعة جولي دينز Deans .ابضغوط مستمرة لكي تنتج. إنها تفتقد أيامها كطالبة دراسات عليا حيث كان الوقت يتسع للمزيد من التفكير والتأمل. «مع المؤتمرات وكتابة الأبحاث والعمل المستمر على طاولة المختبر. لا يوجد وقت كاف لكي تكون مبدعا. لم تتبد أمامي أبدا فسحة من الوقت لكي أتوقف وأندهش. ومادمت أجدني دائما أكثر وأكثر انشغالا، يبدو من الأصعب أن أنسل وأغامر. إني في حاجة إلى المزيد من الوقت لكي أفكر وأدع الأفكار تمور»[١٥].

كما يخبرنا القول المأثور «ما في الأعيان هو ما في الأذهان»، ومن ثم نميل إلى الثقة في المعلومات التي نتلقاها عن طريق حواسنا أكثر من أن نثق فيما هو آت عن طريق الحدس. على أية حال، يمكن في واقع الأمر أن يخدعنا هذان الضربان من الإدراك كلاهما. لا الإحساس ولا الحدس وظيفة عقلية أو تقويمية. الإحساس يعطينا معلومات عن العالم. ويكشف الحدس عن إمكانيات ويزودنا ببصيرة تنفذ إلى طبائع الأشياء. لكن لا واحد منهما يمكن أن يحل محل التقويم العقلي أو الاعتبار الأخلاقي

للمعلومات التي نتلقاها. وتماما كما أن التفكير والشعور وظيفتان من وظائف الإدراك تحتاجان إلى تغذية استرجاعية. يحتاج الإحساس والحدس بالمثل إلى تقويمهما بواسطة الوظيفتين العقليتين للتفكير والشعور. لا بد من تمييز الإدراك الصادق عن خداع الذات وعن التفكير المنطلق. شدد يونج على أننا لا يجب أن نقبل بسلبية ما يكشف عنه حدسنا بوصفه حقيقة مطلقة. بل يجب بالأحرى أن نتفاعل معه في حوار روحي. فنثير التساؤلات ونبدي اعتراضات.

الحدس المجسد

يعطينا ألبرت آينشتين مثالا للعالم الحدسي. كان مختوما كلية بخاتم خياله حتى بات يحوم حول اللاوعي في عالم الحياة اليومية، عالم الإحساس. كان من المعتاد أن ينسى مفاتيحه وقفازاته، وغالبا ما يفوته ارتداء سترة أو تمشيط شعره. في يوم من الأيام. بينما كان يتنزه سيرا على الأقدام في الطرقات المحيطة بمنزله في برينستون. نسى أين يقع مكان إقامته. كانت اكتشافات آينشتين العظمى المبكرة قائمة جميعها على حدس فيزيقي مباشر. وفي عامه الستين وصل إلى الفكرة التي أحدثت ثورة في الفيزياء. قال، «إنها»بصريات الحركة [آتتني بفعل حدسي. جعلني أبواي أدرس الكمان منذ أن كنت في السادسة من عمري. ويأتي اكتشافي الجديد نتيجة للمدارك الموسيقية[١٦].

انفصل آينشتين عن الوضعيين المنطقيين بفعل تعبيره المتواتر عن اعتماده على الحدس: «ليس ثمة طريق منطقي يفضي إلى اكتشاف هذه القوانين الأولية. ثمة فقط طريق الحدس»[١٧] «الحدس بارتكانه على الفهم المتعاطف. هو فقط الذي يستطيع أن يفضي إلى [هذه القوانين...] التوق إلى رؤية الانسجام [الكوني] منبع صبر ومثابرة لا ينفذان.... إن حالة العقل التي تمكّن رجلا من القيام بعمل من هذه النوعية مماثلة لحالة العابد المتدين أو العاشق: لا ينبثق الجهد اليومي عن نية متعمدة أو برنامج مقصود. بل يصدر عن القلب»[١٨] بدلا من معالجة موضوعات فيزيائية، «أبصر» الرياضيات. استطاع بخفة أن يعيد إنتاج وربط موضوعات خياله بسهولة ويسر تماما كما لو كان يعيد إنتاج وربط

الموضوعات الخارجية المرئية. كتب بقول. «لا تبدو الموضوعات التي تتعامل معها الهندسة من نمط مختلف عن نمط موضوعات الإدراك الحسي» التي يمكن رؤيتها أو لمسها»[١٩].

وأيضا يجسد الفيزيائي ريتشارد فينمان R. Feynman حرية العالم الحدسي المتخففة. حاج بأن آينشتين أخفق لأنه «توقف عن التفكير في الصور الفيزيائية العينية وراح يتلاعب بالمعادلات». وبينما كانت اكتشافات آينشتين المبكرة جميعا قائمة على الحدس. كانت نظرياته المتأخرة عن المجال الموحد. وفقا لما يقوله فينمان. مجرد فئة من المعادلات من دون معنى فيزيائي.

لقد حصل المنظر البارع فينمان على جائزة نوبل في الفيزياء العام ١٩٦٥ لعمله في إعادة تعريف مبادئ أساسية في إلكتروديناميكا الكوانتم. ميّز صديقه. الفيزيائي فريمان ديسون F. Dyson. مقاربته الحدسية بإفصاحه عن أن تعليقا قيل عن نيوتن ينطبق بالمثل تماما على فينمان. «كانت الموهبة الخاصة به في مواظبة ذهنه على الاستمساك بمشكلة عقلية ريثما يتراءى له طريق الخروج منها. يلوح لي أن تفوقه راجع إلى اقتدار حدسه الذي كان أمضى وأطول باعا من أية موهبة ظفر بها الرجل على الإطلاق»[٢٠].

لعب ديسون دور الجهة التي تضخم إنجازات فينمان بتطويره لرؤية فينمان الموحدة للتفاعلات بين الإشعاع والإلكترونات والبوزيترونات. وفي مقاربة عميقة وأصيلة. اختط فينمان رسوما بيانية بسيطة كتمثيل تخطيطي للتفاعلات بين الجسيمات. وفرت هذه الرسوم البيانية العبقرية تمثيلا يسهل تصوره للتعبيرات الرياضية المعقدة. مبدئيا. لا أحد البتة باستثناء فينمان كان يستطيع أن يستخدم نظرياته لأنه كان «يستحضر حدسه دائما لوضع قواعد اللعبة التي يخوض فيها»[٢١] إلا أن نسيج الفيزياء قد تشيع طوال الثلاثين عاما الماضية بهذه الرسوم البيانية - التي تسمى الآن رسوم فينمان البيانية. يصف ديسون طراز فينمان الحدسي:

> كانت فيزياء ديك أصعب من أن يستوعبها الفيزيائيون العاديون والسبب في ذلك أنه لم يستخدم المعادلات... فقط يدون ديك الحلول الخارجة من رأسه من دون مجرد تدوين

المعادلات. كانت لديه صورة فيزيائية لطريقة حدوث الأشياء. أعطته الصورة الحلول بشكل مباشر مع الحد الأدنى من الحساب... كان الحساب باستخدام النظرية الأصولية يستغرق مني بضعة شهور من العمل الشاق وبضع مئات من أوراق المسودات. كان ديك يستطيع أن يصل إلى الإجابة نفسها، بإجراء الحسابات على السبورة، في نصف ساعة»[٢٢].

لقد طور شكلا خاصا من نظرية الكوانتم يفيد في حل بعض المشكلات أكثر مما يفيد الشكل الأصولي التقليدي. وهو بصفة عامة دائم المناوشة بأفكار جديدة، ومعظمها أفكار تأملية أكثر من أن تكون أفكارا مفيدة. ومن الصعوبة بمكان أن تتجاوز أي منها رؤى أحدث تغطي عليها[٢٣].

في العام ١٩٨٦، أصبح فينمان معروفا لعامة الشعب بوصفه عضوا في اللجنة الرئاسية التي تشكلت لبحث انفجار مكوك الفضاء تشالنجر. وبينما كان أعضاء آخرون في اللجنة يقرأون وثائق، ويحضرون اجتماعات ويستمعون لأقوال، كان فينمان يجوب أنحاء القطر فاحصا كل صنوف الأشياء الغير عادية. ومن خلال أحاديث غير رسمية مع الفنيين، سرعان ما توصل إلى استيعاب منظومات المكوك. وبدلا من أن يقوم بفحص نسقي لكل أقسام وكالة ناسا، تبادل الحديث مع جمهرة العمال وتناول الغداء مع المهندسين. أنصت إلى مشاغل رجال القاع مثلما أنصت إلى الذين يشغلون المناصب العليا. من خلال سبره الغير تقليدي، اكتشف أن الفنيين عرفوا المخاطر والمشاكل التي تجاهلها المدراء أو أخفوها. وحين أصاب فينمان الملل بسبب «الموجزات» الرسمية، اصطنع لنفسه ألعابا، بأن يتخيل ما يمكن أن تكتشفه اللجنة إذا ما أخفقت منظومة مختلفة. وتعجب مما إذا كانوا سيجدون الشيء نفسه من معايير الأمان المنفلتة ومن افتقاد التواصل. وبدلا من الاقتصار على تدوين تقرير فني ليوضع في الملف، أجرى فينمان أيضا تجربة حاسمة لكن بسيطة، وذلك في اجتماع عام. وضع قطعة من خاتم الفلكة الحلقية المحكم بالمكوك في كوب من الماء المثلج وكبسه بملزم صغير. حين أزاح الملزم أخفق الخاتم في استرداد الشكل مجددا، مبينا أن الفلكات لم تكن مرنة بما يكفي للاحتفاظ بشكلها بعد خضوعها لظروف باردة في موقع الإطلاق[٢٤].

إن حدس فينمان قد طعّم حياته بحرية ومغزى للمغامرة يحسد عليهما. كان يجيد قرع الطبول وتلقى دروسا في الفن وهو في الرابعة والأربعين من عمره. استمتع بالترحال إلى أماكن داخل مواقع غير معروفة، أماكن لم يسمع عنها أحد من قبل ولكن تحمل أسماء غرارة. أماكن لم يفكر أي شخص آخر في زيارتها. منحه حدسه مرونة واتساعا في مجال الخيارات المتاحة. مثلا، رفض مالك نزل صغير على الطراز الياباني في إزيوكيتسو استضافة الأجانب لأن الفندق ليس به دورة مياه على الطراز الغربي، وحينئذ بدا فينمان ثابت الجأش. قال للشخص الذي يرتب لإقامته، «اخبرهم بآخر مرة ذهبت فيها إلى نزهة خلوية مع زوجتي، فقد حملنا معنا جاروفا صغيرا وأوراق التواليت، و كنا نحفر لأنفسنا حفرا صغيرة في الغبراء. سله!«هل سنحمل معنا جاروفنا؟» رضخ القائم على أمر النزل الصغير قائلا، «نحن موافقون. تستطيع آن تأتي للإقامة ليلة واحدة. ولست في حاجة إلى أن تجلب معك جاروفك» رأى فينمان بحدسه إمكانيات في أماكن قال عنها آخرون أنها «لا تعني شيئا»، وجد في إزيوكيتسو حدائق جميلة، وضفدع الشجرة الخضراء الزمردي. وضريح مقدس وشعب سخي. كان يلهو مع الأطفال الصغار أبناء القائم على أمر النزل واستجابت الأسرة لوده وحس المرح لديه. وألغت زوجته حجزا في المنتجع السياحي وأقامت لليلة ثانية في النزل الصغير.

الإبداع

الخواء أو الشواش هو نقطة البدء لكل أساطير الخلق تقريبا. في قصة الخلق الهندوسية، نشأت الشمس والقمر والحيوانات عن مخض محيط اللبن. في ثقافات عديدة ترمز هذه الأمواه إلى الشواش وإلى اللا وعي ـ ذلك الواقع حيث تبقى كل الأشياء في نطاق الإمكانية. وبالمثل نجد فكرة بريجوجين عن الخواء المبدع. عن الشواش كمصدر تكويني للكون، تماثل تماما رؤية يونج (والسيميائيين) للا وعي. وبينما يشدد المنطق والتحليل على إمكانية التنبؤ، نجد عملية الحدس اللاعقلانية لا يمكن التنبؤ بها. حين تكون ثمة مشكلة مثيرة للحيرة.

ونناضل لإيجاد حل لها وتتكدس رؤوسنا بالمعلومات بفعل العمل في المختبر. يحدث أحيانا أن يومض الحدس بالحل. تماما كما تنشأ النماذج عن الديناميكا اللاخطية في نظرية الشواش، يبدو الحدس ناشئا بشكل غامض عن اللاوعي ليزودنا بمعلومات جديدة. في المنظومات اللاخطية، لا يمكن أن يفيدنا المنطق في التنبؤ. على أنه عن طريق الوعي الحدسي بالنموذج ككل، نستطيع اتخاذ القرارات القائمة على استشعار بالكل، بدلا من الاقتصار على التقدير الاستقرائي من الماضي. يهبنا الحدس مرونة وقدرة على الاستجابة التلقائية للتغير. وتماما كما تتحرك المنظومات المعقدة في اتجاه مستويات متزايدة من التعقيد، وتنشغل المنظومات بتنظيم ذاتي تلقائي، بالمثل تماما ينشأ الحدس تلقائيا عن الأمواه العميقة للاوعي ويطرح منبعا للتجدد.

بينما يتحدث الفنانون بحرية عن عملية الإبداع، يميل العلماء أكثر إلى وصف عملهم وكأنهم يكشفون ماهيته. وكما لاحظ البيولوجي بيتر ميدور(*) عادة ما يشعر العلماء بالفخر الشديد أو بالخجل الشديد من الحديث عن الإبداع و«الخيال المبدع»: يشعرون أن هذا غير لائق بتصورهم لأنفسهم بوصفهم «رجال الوقائع» والأحكام الاستقرائية الصارمة»[2].

أجل يعرف بعض العلماء أن الاقتحامات العظمى حقا تأتي عن طريق الحدس، وعلى الرغم من هذا نادرا ما يدرسون كيف يعمل الحدس. وليس يعني معظم العلماء بالحدس، أكثر من أنه عملية ميكانيكية للمخ، حيث أنك إذا وضعت في المخ معلومات كافية وحفزتها بما يكفي، فسوف يتأتى توليف جديد. أجل يصدق أن الاستبصارات تنشأ عن إعادة تنظيم المعلومات بطرق مختلقة، بيد أن هذا لا يشكل الإبداع. القفزة الإبداعية تتجاوز المعلومات الكائنة وتضيف إليها شيئا ما مستجدا، تبدو وكأنها تجذبه من حيث لا أين. ومازلنا لا ندري كيف يسير هذا الأمر.

(*) العالم البيولوجي بيتر ميدور Peter Medawar الحائز على جائزة نوبل. ينتمي إلى أصول عربية، وبالتحديد إلى عائلة كبيرة في لبنان تعرف باسم عائلة المدور. وأصل اسمه بطرس المدور. هكذا أخبرني بعض أساتذة جامعة دمشق حين كنت ثمة العام ٢٠٠٠.

في بعض الأحيان تأتي ومضة الاستضاءة من الأحلام بالمعنى الحرفي. إن ولّيز هارمن Willis Harmon وهوارد راينجولد H. Rheingold في كتابهما «الإبداعية العالية: تحرير اللاوعي من أجل انطلاق الاستبصارات» يسلطان معا الأضواء على عدد هائل من الحالات حيث يعزو الفنانون والعلماء الاقتحامات التي أتوا بها إلى صور ذهنية تراءت في أحلامهم.

أكثر مثال يشيع اقتباسه للدلالة على إلهام الحلم للعلم يأتي من كيميائي في القرن الثامن عشر هو فردريش أوجست كيكوليه F.A. Kekulé من شترادونيتز. بينما كان كيكوليه يغفو في مقعده بجوار المدفأة، رأى في نومه أفعى يتلوى ذيلها. هب مستيقظا «كما لو كان بفعل ومضة من الاستضاءة» قد تفهم بنية جزئ البنزين الدائرية. وهذه مشكلة طويلا ما أفلتت من الكيميائيين. هذه الرؤية طرحت نواة اكتشاف نعت بأنه «جزئية من التنبؤ هي الأكثر توقدا في كل ما يضمه مجال الكيمياء العضوية»[٢٧] أتته رؤى أخرى إبان أحلام اليقظة وهو يعتلي متن الترام في الطرقات. وفي محاضرة ألقاها وقد اقترب من خواتيم حياته العلمية، نصح مستمعيه ـ وهم أعضاء جمعية الكيميائيين ـ بـ «تعلم أن يحلموا»[٢٨].

بيد أن خبرة كيكوليه ليست مثالا منفردا. حلم الفيزيائي نيلز بور بالنظام الشمسي كنموذج للذرات، مما أدى إلى «نموذج بور» لبنية الذرة ولجائزة نوبل.[٢٩] وفي بواكير القرن العشرين نال مراهق غير متعلم من أسرة فقيرة في الهند كتابا مدرسيا قديما في الرياضيات. ويستطرد سرينيفاسا رامانوجان قائلا إنه بعد أن قرأ هذا الكتاب سرعان ما ظهرت الربة ناماجيري في أحلامه بالصيغ والمعادلات. ومن هذه الأحلام، شيّد بنيانا مهيبا من المعارف الرياضية وتمكن من الحصول على منحة دراسية في كمبردج، على الرغم من جهله بالمواد الغير رياضية. وصل إلى إنجلترا ليجد عمله تخطى كثيرا المعارف الرياضية الراهنة[٣٠].

بعد دورة مكثفة من العمل والتركيز، تمثل دمتري مندليف في أحد الأحلام الجدول الدوري الذي ينظم كل العناصر الكيميائية:



في العام ١٨٦٩ آوى د.إ. منديليف إلى الفراش منهوك القوى بعد أن جاهد ليصل إلى تصور طريق لجدولة العناصر على أساس أوزانها الذرية. وفيما بعد كتب يقول. «رأيت في الحلم جدولا تحتل فيه كل العناصر مواقعها بالشكل المطلوب. وفور أن استيقظت سجلت هذا على ورقة. وبعد هذا لم يظهر إلا تصويب واحد ضروري في أحد الأماكن»[٣١].

قام إلياس هو E. Howe بعمل مكثف على مدى سنوات عديدة لاختراع ماكينة حياكة الدّرزة المتشابكة. أخفقت نماذجه المبكرة، لم يحرز نجاحا حتى استيقظ ذات ليلة من كابوس. يروى حلمه في كتاب عن الاختراعات:

في مرات فشل هوو المبكرة، كان قد جعل الثقب في ساق الإبرة. كان ذهنه مشغول بالاختراع ليلا ونهارا وحتى أثناء نومه. رأي في حلمه ذات ليلة... أن قبيلة من الهمج أمسكت به واقتادوه سجينا إلى ملكهم.

زمجر المليك قائلا. «يا إلياس هوو. إني آمرك بإنجاز الماكينة فورا وإلا حلت بك عقوبة الإعدام».

تصبب جبينه بالعرق البارد، وارتعشت يداه رعبا، واصطكت ركبتاه. لقد حاول المخترع ولم يفلح في الوصول إلى الشكل المفتقد في المشكلة التي عمل فيها طويلا. كان ذلك كله حقيقيا بالنسبة له حتى صرخ بأعلى صوته. وفي الرؤيا شاهد نفسه محاطا بمحاربين ذوي بشرة داكنة مصبوغة. وقد شكلوا دائرة مفرغة حوله واقتادوه إلى موقع الإعدام. وفجأة لاحظ أن الرماح التي يحملها حراسه يوجد بالقرب من رؤوسها ثقوبا لها شكل العين! لقد انفك أمامه اللغز! كان يحتاج إلى إبرة لها عين بالقرب من رأسها! استيقظ من حلمه، قفز من فراشه، وعلى الفور صنع نموذجا لإبرة مدببة على شكل العين، وعن طريقها اقتربت تجاربه من حافة النجاح[٣٢].

في العام ١٩٣٦ نال أوطو لويفي Otto Loewi جائزة نوبل في علم وظائف الأعضاء والطب لاكتشافه أن الانتقال عبر العصب حدث كيميائي وكهربي على السواء. خلال حوار في مرحلة مبكرة من حياته العلمية كان

قد راوده خاطر بأن الدفعات العصبية ربما تكون كيميائية مثلما هي كهربية، لكنه لم يستطع التفكير في تجربة للتصديق على هذا الفرض. وبعد هذا بسبعة عشر عاما بزغ أمامه في صورة حلم إجراء تجريبي لاختبار فكرته. كتب لويفي:

> في الليلة السابقة على يوم عيد الفصح من ذلك العام ١٩٢٠ استيقظت من نومي، أضأت المصباح، وعلى عجل دونت باختصار بضعة ملاحظات على قصاصة صغيرة جدا من ورق رقيق. ثم عدت إلى النوم مجددا. في الساعة السادسة صباحا خطر على بالي أنني دونت شيئا هاما أثناء الليل، لكني كنت عاجزا عن فك شفرة الكتابة رديئة الخط. في الساعة الثالثة صباحا من الليلة التالية، عاودتني الفكرة. لقد كانت تصميما لتجربة تفصل القول فيما إذا كان فرض الانتقال الكيميائي الذي عبرت عنه منذ سبعة عشر عاما صائبا أم لا. استيقظت على الفور، ذهبت إلى المختبر، وأجريت تجربة بسيطة على قلب ضفدعة وفقا للتصميم الذي خطر لي ليلا... وأصبحت نتائجها أساس نظرية الانتقال الكيميائي للدفعات العصبية[٣٣].

قلة من العلماء المحدثين يكشفون علنا عن منابع إلهامهم. ويعد جوناز صولك J. Salk استثناء من هؤلاء، وهو الذي طوّر لقاح شلل الأطفال. أسس منذ ثلاثين عاما مضت معهد صولك للدراسات البيولوجية من أجل «خلق بوتقة للإبداع»[٣٤] يحتفظ صولك بورقة وقلم بجوار فراشه وكثيرا ما يهب من نومه في نوبة بادئا ما يسميه كتابته الليلية. وفيما يشبه حالة من النشوة يملأ الصفحة إثر الأخرى بأفكار تبدو بازغة من ملكوت آخر. إنه الآن في السادسة والسبعين من عمره، وقد جمع ما يربو على اثني عشر ألف صفحة من هذه التجليات الليلية[٣٥].

الحدس بوصفه حدا للعلم

الحدس لا يمكن التنبؤ به وهو فردي، يأتي إجمالا في ومضة. لهذا لا يمكن لنا تحليله إلى الأجزاء المكونة له لكي نقوم بدراسته. وحتى الآن لا نملك المفردات ولا القدرة لتبين عمل الحدس في الأنماط الأخرى من الظواهر

النفسانية psychic من قبيل الأحلام والتخاطر والمعرفة المسبقة والرؤى عن بعد. تستدعي دراسة مثل هذه الظواهر مقاربة للبحث مختلفة. لا بد من إيجاد مناهج جديدة لمعالجة إقرارات بخبرات ذاتية. وللتغلب على صعوبة تكرار الظواهر النفسانية. وللتعامل مع الخبرة الفردية الفريدة. وبدلا من بخس فعاليات النفس. يؤكد يونج:

> إن الانحياز إلى افتراض وجود العالم الفيزيقي فقط يكاد يكون خلفا محالا. وكأمر واقع. الصورة الوحيدة للوجود التي نملك معرفة فورية بها هي الصورة النفسانية. وعلى العكس من ذلك قد نقول قولا حسنا مفاده أن الوجود الفيزيقي محض استدلال. مادمنا نعرف المادة فقط على قدر ما ندرك التصورات النفسانية التي تأتينا عبر وسيط هو الحواس[٣٦].

يمكن أن نجد طريقا يأتينا بالحدس بين يدي الوعي وذلك بالبحث في مجالات الوعي الإنساني أو الفعالية النفسانية أو الباراسيكولوجي يزودنا بطريق يأتي بالحدس بين يدي الوعي. ولسوء الحظ. اختلطت البحوث في هذه المناطق بظهور الخداع. أسرف الباحثون الدجالون في دعاويهم. وأنفقوا وقتا في المقابلات الصحفية أكثر مما أنفقوه في التجارب الحذرة. الصحافة والسينما وهي نمط الإحساس ترسم صورة للقدرات النفسانية بوصفها خبلا أو شذوذا أو لا إنسانية. يستثمر الفنانون المخاتلون المفاهيم الخاطئة الشائعة والتهويلات الذائعة ببغائية. مستخدمين قدراتهم النفسانية الحقيقية أو المختلقة كمصدر للربح والقوة والنفوذ. هناك نحل عديدة لها قادة ذوو كاريزما يستغلون دعاوى بقدرات فائقة للطبيعة لخداع واستغلال أتباعهم. يغوون الناس على وعد بأن يلقنوهم قدرات نفسانية سوف تمنحهم نفوذا على ناس آخرين. وبسبب من تلك النحل والخدع. يميل العامة إلى ربط الظواهر النفسانية جميعها بالانحراف الاجتماعي والألاعيب الشيطانية والمشعوذين. كثيرون اهتموا بتعلم شيء عن إمكانياتنا البشرية النفسانية. لكن أشكال الخداع ووسائل الإعلام معا أثارت الرعب في نفوسهم فجعلتهم يولون الأدبار.

فضلا عن هذا. نجد الخوف الشخصي الخاص من المجهول هو الدافع الذي يحرك كثيرين من نقاد البحث النفساني. الغالبية العظمى منهم ماديون متطرفون من أصحاب المعتقد القائل إن أي شيء لا نفهمه غير ذي وجود حقيقي. أمثال هؤلاء العلماء العقلانيين يعرضون عن أي شيء لا يستطيعون قياسه بحواسهم الخمس معتبرين إياه خزعبلات. إن قبول صحة بعض الظواهر النفسانية يتطلب منا أن نعيد تعريف فهمنا الراهن للفيزياء ولعلم النفس وأن نوّسع نطاقه. وليس كل شخص مستعدا لهذا. هذه المخاوف دفعت محاولات إقصاء الاتحاد الباراسيكولوجي من الاتحاد الأمريكي لتقدم العلم. (الاتحاد الباراسيكولوجي تأسس العام ١٩٥٧. واعترف به الاتحاد الأمريكي لتقدم العلم العام ١٩٦٩) لقد تواطأ النقاد على التحايل لسحب الثقة من نتائج البحث التي لا تتفق مع نظرتهم الدنيوية. وها هو عالم الفيزياء الفلكية دينيس رولينز D. Rawlins، أحد مؤسسي لجنة الفحص العلمي للدعاوى الخارقة للعادة. وقد كشف عما قامت به هذه اللجنة من أشكال تلاعب إحصائي مخادع بمكتشفات إيجابية لم يتوقعها أحد. وبينما ظل متشككا في «المعتقدات الخفية». كتب يقول إنه غيّر رأيه بشأن سلامة محاولات كشف الزيف. ويدرك أنهم سيتبعون مقاييس متطرفة للانتقاص من مصداقية مثل ذلك البحث «من أجل الصالح العام»[٣٧].

لا أحد ـ على الأقل من بين العلماء ـ يريد أن يبدو ساذجا وأحمق. وبالتالي، عمل الربط بين الظواهر النفسانية وبين الخداع والنزعة الحسية على الحيلولة بين الناس وبين أن يأخذوا الخبرات والقدرات النفسانية مأخذا جادا، وثبط من همتهم لمعرفة العمل العلمي الحقيقي في هذا الميدان. إن الكمه الذين يولدون عميانا ثم يستردون بصرهم بعد عملية جراحية لابد أن يتعلموا تفسير المدركات البصرية. وبالمثل تماما لابد لنا أن نتعلم كيف نفسر مدركات الحدس أوالظواهر النفسانية الأخرى عسيرة المراس والمتبدلة.

أنا شخصيا أعرف كثيرين من الناس لهم قدرات نفسانية. من بينهم عالم كمبيوتر في مجال الذكاء الاصطناعي ومدير التسويق الدولي في شركة أخشاب. لا أحد منهم عضو في نحلة سرية. ولا هم يستخدمون قدراتهم من

أجل الربح المادي. إنهم ناس أذكياء واضحون متزنون، يخوضون حياة شخصية ناجحة في سياق الاتجاه الاعتباري السائد في أمريكا. تشكل قدراتهم النفسانية جانبا متناما لوعيهم. دفعتني معرفة هؤلاء الناس إلى طرح السؤال حول مدى اكتمال فهمنا الراهن للزمان والمكان.

على مدى ما يربو على عقد من الزمان دعمت حكومة الولايات المتحدة بحوث الفعالية النفسانية في المجالات العسكرية وغير العسكرية على السواء. وفي المعهد الذي عرف سابقا باسم معهد ستانفورد للأبحاث، وأصبح الآن معهدا ضخما لأبحاث التكنولوجيا المتقدمة، نفذ هذا المعهد برنامجا تكلف بضعة ملايين من الدولارات واستكشف سبلا لزيادة دقة ووثوق نمط من الإدراك يعرف باسم «الرؤية عن بعد» (القدرة على وصف مواقع أو أحداث أو أشياء لا يمكن إدراكها بالحواس العادية بسبب من بعدها).

في جلسة الرؤية عن بعد، يجلس «الرائي» في غرفة مريحة. وثمة شخص ثان، هو مرشد يقوم بالإرشاد عن طريق الإشارات اللاسلكية والضوئية، يستخدم مولدا إلكترونيا لرقم عشوائي من أجل اختيار مظروف يحوي موضعا محددا من ضمن ستين احتمالا للمواقع المستهدفة. المرشد لا يفتح المظروف ريثما يستقل السيارة. ويقود السيارة إلى الموضع المحدد. وفي وقت متفق عليه سلفا يتفرس بإمعان الموضع لمدة خمس عشرة دقيقة. وفي غضون هذا، يحكي الرائي لمن يجري المقابلة، وهو الآخر لا يعرف الموضع المستهدف، عن انطباعاته ومخطط تصوراته الذهنية. وفي خاتمة سلسلة من محاولات الرؤية عن بعد، يزور محكم مستقل المواقع ويتخير الموقع الذي يتناسب مع ذلك الوصف أكثر من سواه. وفي المحاولات التي أجريت في معهد الأبحاث المذكور، نجح ما يقرب من ثلثي أوصاف الرؤية عن بعد في أن تتناسب مع ما يراه المحكم. إن احتمال حدوث هذا بفعل المصادفة حوالي واحد في المائة[٢٩] لقد أصدرت مختبرات في أنحاء العالم تقارير إحصائية عن معطيات ذات مغزى لثلاث وعشرين سلسلة من الفحوص تدعم الرؤية عن بعد.

اشتملت المحاولات الناجحة على الرؤية من مسافات شاسعة، من ديترويت إلى روما في إيطاليا، وأجريت التجارب في غرف شتى مزودة بحماية كهربائية، وعملت بعض المحاولات على حجب موجات

الإشعاع ذات التردد المنخفض إلى الحد الأدنى، وذلك عن طريق وضع الرائي في غواصة تغطس تحت الماء. ولاشيء من هذه الظروف قلل الفعالية النفسانية[40] وفي شكل مختلف من أشكال هذه التجربة، يرسم الرائي تخطيطا لشكل الموقع قبل الاختيار العشوائي للمظروف. وأيضا أعطت الرؤية المتلقاة قبلا نتائج إيجابية[41] لقد استنتج الباحثون في معهد ستانفورد للأبحاث أن الرؤية عن بعد مهارة يمكن التدرب عليها، كامنة في كل منا. لقد وجدوا أن حدوث غرائب الفعالية النفسانية أقرب إلى أن يكون مألوفا. على الرغم من أن تفهمنا له حتى الآن واه هزيل.

هذه البحوث التي أجريت بجدية تتضمن تفتح قناة للإدراك أو للتواصل حيث لا يطرح الزمان والمكان حدودا. وكشأن تجربة أسبكت التي نوقشت في الفصل الخامس، نجد أن قبول الحدس والأشكال الأخرى للفعالية النفسانية يطيح بتصورنا للموضع، وإحدى مقدمات نظرية النسبية الخاصة أن البيانات أو القوى (من قبيل الجاذبية الأرضية) لا تنتقل إلا بين جسمين يتحركان بسرعة أقل من سرعة الضوء. وأيضا أدت دراسات الرؤية المتلقاة قبلا إلى مساءلة معتقداتنا بشأن العلية، العلاقة بين العلة والمعلول - ذلك أنه إذا كان لحدث أن يسبب حدثا آخر، فلابد له أن يحدث قبل الحدث الذي ينجم عنه. كذلك أثار ذلك البحث الدهشة بشأن كيفية ارتباط وعينا بجوانب العالم الأخرى.

إن قبول الحدس يهبنا منفذا أرحب للمعلومات. تتسع معه آفاق وعينا المحدود بحواسنا الخمس المعتادة. ويستنهض عزمنا لكي نعلو على رؤيتنا الخطية للزمان والمكان. يستطيع الحدس أن يمثل جسرا لتجاوز الحدود التي تبدو فاصلة إيانا عن الآخرين وعن الطبيعة. وأولئك الذين يطورون إمكانياتهم النفسانية كثيرا ما يشعرون بمغزى قوي للوحدة مع العالم الطبيعي. إنهم يشعرون بمغزى شخصي للتواصل الداخلي الذي كشفت عنه الفيزياء على مستوى الكوانتم. على أن مغزى الانسجام مع العالم لديهم ليس نظريا: إنه خبرة معاشة. عن طريق الحدس يعرفون أن شيئا ما أكبر، شيئا ما أعظم بالنسبة لنا لكي نبلغه. شيئا ما في أعماق نفوسنا، في أعماق بنية الكون.

وبينما يسفر الارتباط بين التفكير والإحساس عن النزعة المادية، فإن الوحدة السيميائية بين الحدس والإحساس تهب الشخص القدرة على بلوغ استبصارات حدسية متأنية مع إدراكه أو إدراكها للعالم الخارجي. تغدو الحواس مندمجة مع الحدس من دون الحاجة إلى اجتياز العملية التي تتداخل بينهما، عملية التفكير أو عملية الشعور. فعل الإحساس عن طريق الحواس يتبدل ويرتفع عن طريق الحدس الذي يتواصل مع الإحساس. وهكذا تغدو الظواهر الفيزيائية منافذ للانفتاح على الحدس. ويبث الحدس الحياة والروح في أعطاف العالم الفيزيقي، حتى يتأتى عن كل مرأى أو مسمع انطلاقة جبارة للمعنى.

حين ننكر حدسنا، ننكر مغزى الترابطية لدينا ـ الترابطية مع الآخرين، ومع الطبيعة ومع نفوسنا الجوانية. وبينما تظل المعرفة العلمية في أغلب الأحيان مجردة ونظرية، نستطيع نحن من خلال الحدس أن نجتاز الخبرة بالطبيعة ككل ونتعلم أن نحيا معها في انسجام.



15 الترابطية

رؤية للكل

إن التجزئة على رأس المهارات التي تطورت في الحضارة الغربية المعاصرة - إنها مهارة تقسيم الأشياء إلى مكوناتها الصغرى المحتملة. ونحن كفء في هذا - كفء لدرجة أننا نميل إلى نسيان إعادة الشظايا إلى بعضها البعض مجددا. من الناحية الأخرى. تميل الأنثوية إلى رؤية كل جزء في سياقه. بوصفه جزءا من صورة أوسع. ويمكن أن يهبنا حدسنا رؤية للكل.

مع «مبدأ الترابطية»، تنبثق كل الخصائص الأنثوية عن مغزى للتواصل الداخلي. الشعور والرعاية والتلقي والتعاون والحدس - جميعها قائمة على مغزى للاعتماد المتبادل ووعي حاد بالعلاقة مع الآخر ومع الكل. وعلى العكس من ذلك، اقتفى العلم خطى الطريق الذكوري، طريق المنطق والتحليل القائم على الفصل والتجزئة إلى أقسام. هذا الطريق ذو قوة عظمى ونجمت عنه معجزات التكنولوجيا الحديثة. ولكنه أدى أيضا إلى مشاكل من قبيل تلوث البيئة. وإذ يعتاد الباحثون على الاقتران

«إن رفرفة الفراشة بجناحيها اليوم في طوكيو يمكن أن تتحول إلى منظومات لعاصفة تهب الشهر القادم في نيويورك

مثل متداول بين علماء نظرية الشواش



بالأنثوية يصبح في إمكانهم أن يركزوا على الأجزاء فرادى بينما يقيمون في الآن نفسه اعتبارا لعلاقتهم بالبيئة. يمكن لمبدأ الترابطية في الأنثوية أن يهب العلم منظورا أكثر كلانية.

في عملية تدوين هذا الكتاب، رحت أتأمل انفلاقي عن النظرة الميكانيكية للعالم. لقد درست الكيمياء الحيوية في كلية الدراسات العليا، بحثا عن أصول أسس الحياة. ثم درست ميكانيكا الكوانتم ونظرية المدار الجزيئي، وأخذت الكيمياء الفيزيائية كتخصص فرعي، لكي أتفهم التفاعلات في الكيمياء الحيوية. إن تاريخي الشخصي، بمغزى ما، يلخص مسار العلم الحديث، مادمت قد بحث دوما عن شذرات أصغر وأصغر من أجل تفسير سحر عالمنا، واستبد بي الأمل في أنني إذا عزلت الخلايا على انفراد ودرستها، لاستطعت تفهم الحياة.

ومن الشائق حقا، أنني في غمار خوضي في أعماق المادة، بما فيها من عدد هائل لا يحصى من الجسيمات دون الذرية، اخترت مشروعا للبحث لا يؤول إلى المقاربة الاختزالية بمفردها. وعلى مستوى لا شعوري، كان الجانب الأنثوي في يقاوم طريق التحليل الخالص. مشاعري قادت خطاي. اهتممت اهتماما شخصيا بالحكايات المأساوية عن ناس لديهم استعداد وراثي لرد فعل إزاء التخدير هو الارتفاع المفاجئ (أحيانا القاتل) في درجة حرارة الجسم. النظريات التي تتناول آلية التخدير ترى أن التخدير يقلل الانتقال عبر الأعصاب. إلا أنه لا نظرية تفسر الأعراض الجانبية الشتى للتخدير، من قبيل هذا الارتفاع في درجة حرارة الجسم. وقد بينت أن العقاقير المخدرة تقلل قوة النبض في خلايا القلب المنفردة في نسيج مستزرع - أي خلايا غير متصلة بأعصاب. أجل أخذت بالمقاربة الاختزالية وذلك عن طريق النظر في الخلايا المنفردة، إلا أن خطوتي التالية كانت ربط هذا الكشف بالجسم ككل عن طريق التساؤل عما هو مشترك بين آلية نبض خلايا القلب وآلية الانتقال العصبي. ووجدت أن بروتينات الربط بالكالسيوم، وهي بروتينات تنظيمية تحكم عددا من الوظائف في الجسم، إنما تضبط إيقاع الآليتين كلتيهما. واستأنفت مسار بحثي كما لو كان رقصة بين مستوى الجزيء ومستوى الخلية ومستوى الجسم ككل.

لقد جذبني علم نفس يونج بسبب من تركيزه على الكلية wholeness فليست تنحصر مهمة على النفس في التكيف مع القواعد التي يتخذها المجتمع، ولا في بلوغ حالة ثبوتية من الكمال. والأحرى أن تكون هذه المهمة هي تطوير إمكانياتنا بأسرها، أن نحيا حياة زاخرة وعميقة، أن نجعل كل المتقابلات النفسانية لدينا تدخل في علاقة، أن نحقق الحياة بكل ثرائها وغموضها. وإذ يكون الهدف هو تحقيق كلية النفس، تتكون عملية التحليل عند يونج من فحص وقبول جوانب من نفوسنا كنا قد أنكرناها، واستعادة الاتصال والتدفق بين جوانب من حياتنا كنا قد جزأناها إلى أقسام محكمة الحدود. إن الكلية، باختلافها عن نزعة الكمال التي تنم عن تفكير رجعي ضيق، إنما هي تفاعل دينامي بين المتقابلات يشبه الخفقان بين الين واليانج في الطاوية.

وفي مقابل العلم الحديث، الذي يتناول الأشياء منعزلة ويحللها إلى ما لانهاية، جسدت لي هيلدجارد البنجنية Hildegard of Bingen المقاربة الأنثوية. إنها أبرز عالمة في العصور الوسطي، وكانت في حالة عشق للطبيعة. نظرت إلى التواصل الداخلي والاعتماد المتبادل بوصفهما صميم خامة الكون. كتبت، «كل شيء، هذا الذي في السماء، وما على الأرض، وتحت سطحها، يتغلغل فيه التواصل، تتغلغل فيه الترابطية»[1]. لم تجزئ هيلدجارد حياتها إلى أقسام. وفي عملها وصلت العلم بالروحانية والفن. لقد قاربت العلم من حيث هي عارفة عاطفية.

وبعد هذا بثمانمائة عام، يصف إدجار ميتشيل E. Mitchell شعورا مماثلا بالتواصل في الكون. لقد وقف، كرائد فضاء في رحلة أبوللو، على سطح القمر وارتد ببصره إلى كوكبنا البهي الصغير بزرقته وبياضه، وهالته رؤية هذا المكان لسكنى الحياة، والوعي والكينونة:

> في طريق العودة وجهت انتباهي للنظر إلى الأرض والكون النظامي [الكوزموس] وعلى غير المتوقع، مر بخبرتي مغزى بهيج مفاده أنني والكون كيان واحد ـ أي أنه ليس إلا امتدادا لذاتي، وأن كلا منا جزءا مكملا من الوجود عينه. هذه الخبرة أدارت رأسي كثيرا ـ كانت مثيرة ومبهجة ومحيرة. تبينت للوهلة الأولى أنني أنظر إلى كائن عضوي.

> وفي الوقت نفسه تقريبا أدهش جيم لافلوك المجتمع العلمي بفرضه - فرض جايا. وصف فرضه الأرض كما أدركتها من أغوار الفضاء - وصف الكون كما رآيته كلا واحدا - وكيف تعمل ككائن عضوي، وليس كمادة جامدة جافة بكماء، كما نتصور نحن في العلم[٢].

إن ميتشيل مؤسس معهد العلوم الفكرية، وهو يستشهد الموضوعية بوصفها إحدى زلتي العلم. الزلة الأخرى التي يراها هي الاختزالية، اختزال الطبيعة إلى آجزاء أصغر وأصغر كي نقوم بتحليلها:

> إني أرى زلتين آساسيتين في المنهج العلمي. إحداهما هي الموضوعية.... الافتراض المغالط الآخر في العلم هو كالآتي، إذا اختزلت كل شيء إلى جسيماته الصغرى النهائية، تستطيع آن تردها معا مجددا وتتفهم الشيء الكلي. ونحن نعلم طبعا أن هذا ليس صادقا. إننا نحيا في كون غير خطي - كون يضيف عناصر من التعقيد والجمال كلما تلاقت جسيماته معا في كيان عضوي كلاني. في كل مستوى من مستويات النماء والتنظيم تظهر خصائص جديدة لم يكن من الممكن آبدا التنبؤ بها آو تفهمها عن طريق العناصر ذاتها. عليك النظر إلى الكائن العضوي ككل لكي تتفهمه - وليس آن تنظر فقط إلى آجزائه[٣].

على آية حال، لا يزال رهط من العلماء يتعلقون بنموذج السير إسحق نيوتن للكون الأبدي الميكانيكي الذي يعمل كما تعمل الساعة. وحتى آينشتين وهو على فراش الموت في خمسينيات القرن العشرين، كان عازفا عن التخلي عن النموذج السكوني للكون الأبدي. ويظل الهدف النهائي للفيزياء هو تحديد الجسيمات الآساسية آو المجالات، وتفهم كيف تعمل معا. يآمل هؤلاء الفيزيائيون في صياغة «نظرية كل شيء»، في تفسير الكون بصياغة بسيطة يمكن طبعها على ظهر قميص قطني [تي شير] نرتديه. يعبر ليونارد سسكيند L. Susskind وهو فيزيائي نظري في ستانفورد ومعجل ستانفورد الخطي، عن هذه النظرة الجامعة المانعة للكون:

لا أعتبر نفسي فيلسوفا بل ميكانيكيا. وما لدينا هنا هو سيارة ضخمة جدا. نحن لا نعرف كيف تعمل، ومن ثم نتفكر فيها. نحن ندفع الإلكترونات في هذا الطريق، ندفعها في ذلك الطريق، نستخدم المعجلات. ونأمل في أن نستخلص أخيرا القواعد التي تعمل السيارة بمقتضاها[٤].

لا أحد ينكر أهمية عزل وتقسيم أجزاء الطبيعة. لقد أدى هذا إلى اكتشافات مثيرة للعجب والإعجاب وإلى إحراز خطى تقدمية في معرفتنا بالطبيعة. لقد اكتشفنا الفيروسات والبكتيريا التي تسبب المرض، اصطنعنا موادا جديدة مثل اللدائن ووضعنا الإنسان على سطح القمر. تيسر الآلات الكثير من العمل الشاق القاصم للظهر، وتضخم من قوة الفرد: المعدات ذات البنية المعقدة تستخدم في بناء السدود وناطحات السحاب والطائرات. بيد أن المقاربة الميكانيكية وحدها لم تعد كافية. كثير من مشكلات العلم باتت الواحدة منها لا تستجيب لهذه المقاربة: علاج السرطان، التنبؤ بالزلازل، توقعات الطقس طويلة المدى، وظيفة الجهاز العصبي المركزي، جوانب من سلوك الحيوان، البيولوجيا الارتقائية، تطور العقل والوعي.

و لعل أهم ما يمكن أن تسهم به النسوية في العلم هو رؤية الكلية. إن تفضيل الكلية مأخوذ من الترابطية وهي مبدأ أساسي مميز للأنثوية. تعني الترابطية النظر إلى العلاقات بين الأشياء، رؤية الأشياء في سياقها، استبصار الروابط التي تربط الأشياء جميعا معا، الرجوع خطوة إلى الوراء من أجل رؤية الصورة الكبرى، بل أيضا جدل العمل والحياة معا. وإذ نفعل هذا، نجد الكل يهب المعنى للأجزاء. يضطلع الكل بوظائف لا تطرحها الأجزاء. يعتقد الفيزيائي النظري بول ديفيز P. Davies أن الاختزالية تنكر حقيقية المستويات الأعلى من التنظيم من قبيل الكائن العضوي البيولوجي: «إذ تبلغ المادة والطاقة حالات أعلى وأكثر تعقيدا، تنبثق كيفيات جديدة حتى أن وصف مستوى أدنى لا يمكن أبدا أن يستوعبها. كثيرا ما نستشهد على هذا بالحياة والوعي اللذين لا يعدوان أن يكونا لغوا يخلو من المعنى مثلا على مستوى الذرات»[٥]. الرؤية الأنثوية للكلية ترى أن كل مستوى من مستويات تطور المادة يجلب قوانينه الخاصة به والتي لا يمكن اختزالها إلى قوانين المستويات الأدنى. المنهج

الاختزالي يتجاوز القوانين التنظيمية من قبيل التعاون أو الخصائص الجمعية للمنظومات المعقدة، مادامت هذه القوانين لا يمكن اشتقاقها من القوانين الفيزيائية الكامنة. ويمكن أن نتناول المقاربة الاختزالية التقليدية تناولا معاصرا عن طريق المقاربة الكلانية.

كانت رؤية الكلية، شأنها شأن كل جوانب الأنثوية، حاضرة دوما في العلم، ولكنها لا تظل تلعب دورا صغيرا. مثلا، مشروعات العلم التي تظفر بأكبر قدر من التمويل الآن هي المشروعات التي يسوغها الافتراض الاختزالي القائل إنه إذا كانت الأجزاء الأساسية مفهومة، فسوف يتم إذن تفسير البقية الباقية من الطبيعة. هذه المشاريع تشمل تحديد الجسيمات الأساسية بمعجلات الجسيم، وتتابع الجينوم البشري.

توازن المقاربتين الاختزالية والكلانية

أجل المقاربة الاختزالية في غاية القوة، بيد أنها تنفعنا أكثر إن هي تزاوجت مع المنظور الكلاني. إن المشكلة في أحادية الجانب. ولن يكون الطرف الأقصى الآخر - أي العلم من دون تحليل - أفضل حالا. في هذه الحالة سوف تغمرنا شبكة من الاتصالات غير قابلة للاختراق. وإذ ننظر دائما بعين إلى الأنموذج الشامل لكي نرى ما الذي يفعله تدخلنا في الأمر، نكون في حاجة إلى عملية تحليلية كي تعيننا على فك الخيوط. وكما هو الأمر في كل مسعى، ثمة دوما السؤال حول توازن المنظور. أية زاوية للنظر تحكم تفكيرنا؟ ما الذي نبحث عنه بحثا دءوبا؟ هل نرى العالم بوصفه مكونا بشكل جوهري من وحدات للبناء، أم نراه ككل لا خطوط فاصلة فيه؟ عن طريق التفاعل بين المقاربتين الاختزالية والكلانية، يقيم الفيزيائي ديفيد بوم D. Bohm تمثيلا مع الموسيقى:

> من المهم جدا وأنت تعزف الموسيقى تحديد أي الألحان تعطيه الدور الأساسي وأيها تعطيه الدور الثانوي. وإذا بدلت الأدوار بينهما سوف تعزف مقطوعة مختلفة تماما. وما يحدث أن الدور الرئيسي يعطى لهذا اللحن. والمقصود هو الانحياز إلى الكل والأجزاء. وأنا أقترح أن نجعل له الدور الثانوي ونجعل للآخر دورا رئيسيا[6].

سلفيا بولاك S. Pollack أستاذ عامل في قسم البنية البيولوجية في كلية الطب بجامعة واشنطون. القسم الذي تعمل فيه قسم غير عادي من حيث أن نصف الأساتذة العاملين فيه من النساء. تخصصت بولاك في علم المناعة الخلوي، وهي مهتمة بدراسة نشأة ونمو الخلايا الليمفاوية، خلايا الدم البيضاء في الجهاز المناعي. تريد أن تعرف ما الذي يحكم نشأتها ونموها، وكيف يكتمل نضج نمط من الخلايا بحيث يتحول إلى نمط آخر له شكل مختلف أو وظيفة مختلفة. وهي تحاول دائما أن توازن بين المقاربتين الكلانية والاختزالية:

> لأن ما أفعله بالغ التعقيد، أكون في حالة صراع دائم بين كوني اختزالية، وهذا ما أراه ذكوريا تماما، وبين كوني كلانية أو تكاملية، وهذا ما أراه أكثر أنثوية. أعرف أنني لن أصل إلى أي شيء إذا لم أكن اختزالية. كان علي تشريحه إلى قطع صغيرة والنظر فيه. على الأقل أحاول دائما أن أتذكر أنني أبحث الأجزاء حتى نستطيع أن نتفهم المنظومة ككل. ومادمت مهتمة بكيفية تشكل خلايا الدم، فمن المباح تماما البحث في أي شيء يحدث في سياق هذه العملية[٧].

وعلى الرغم من أن بولاك تجد العمل في المنظومات ككل محبطا، فإنها تجده في النهاية أكثر إثارة لأنه يطرح كل الاحتمالات. دراسة المنظومات ككل يمثل تحديا أمامها لكي تكون أكثر مهارة وأكثر تكاملا في تفكيرها:

> أنت تتحكم في أشياء كثيرة على قدر ما تستطيع، لكن الحيوان يفعل دائما أشياء لا تستطيع أن تتحكم فيها. وأنت تتعامل مع هذا إذا كنت تتعامل مع أي شيء يعلو على المستوى الجزيئي. كان لدي طالب دراسات عليا تقريبا لم يستطع أن يعمل في مختبرنا. أراد حقا أن يكون عالما مخلصا للبيولوجيا الجزيئية يعالج كل فئة منفصلة من التساؤلات والأشياء أستطاع أن يعمل فيها ـ كاشفا عن بنية الطبيعة. أما ما كنا نفعله نحن فقد كان بالنسبة له دياجير من الظلام[٨].

تبتهج إنجريث ديرب ـ أولسن ابتهاجا كبيرا بعملها في دراسة رخويات البزاقة العريانة. وعلى الرغم من أن مقاربتها المنهجية اختزالية، فإن منظورها الاستشرافي الذي ينقض هذا هو التفكير في موقع الحيوان من بيئته ككل:

> كنت دائما مهتمة بأشياء من قبيل المبحث الباهر في كيفية تأثير ارتقاء الجنين على وظائف الأعضاء والتغيرات التي تحدث مع الميلاد. أحب التفكير في موقع الحيوان من بيئته ككل. وأحسب أن اختزاليتي تنتهي حين أعمل وذلك بسبب ما لدي من صنوف المناهج وخلفيتي العامة. على أن انشراح صدري بهذا المجال، وإسهامي فيه كمعلمة قد تأثر كثيرا بالفكرة الكلانية القائلة إن من حقي التفكير في المشاكل في سياق أوسع ـ حتى ولو كنت لا أملك أن أفعل شيئا حيال هذا بما لدي من تقنيات في منظومتي المعينة[٩].

و الآن لنستكشف كيف ينعكس مبدأ الترابطية هذا في علوم ناشئة حديثا من قبيل علم البيئة والطب الكلاني وعلم الشواش ونظرية الكوانتم.

علم البيئة، علم الترابطية

أدت النظرة إلى الطبيعة كآلة ميكانيكية إلى مشاعر الانفصالية، ونجم عنها استغلال موارد الطبيعة. هذه المقاربة الاختزالية تقابل الرؤية الموحدة التي يطرحها علم البيئة، علم العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وبيئاتها، إن علم البيئة من حيث هو علم متعدد الأنظمة، يجسد الرؤية العامة الكلانية التي تميز المبدأ الأنثوي. إنه يشمل النبات والحيوان وعلم البيئة، وديناميات السكان، والسلوك والتطور، وعلم تصنيف الأحياء وعلم وظائف الأعضاء وعلوم الوراثة، علم الأرصاد الجوية وعلم التربة والجيولوجيا، علم الاجتماع والأنثروبولوجيا، الفيزياء والكيمياء والرياضيات والإلكترونيات. تشتمل الأجزاء التطبيقية من علم البيئة على الحياة البرية وتدبير مجالها، والإنتاج الزراعي والاتجاه نحو مشاكل تلوث البيئة. إن علم البيئة الذي طويلا ما رحله كثيرون من أهل العلم إلى مرتبة الدرجة الثانية، ينبثق الآن واحدا من أهم جوانب البيولوجيا.

تحدت البيولوجية راشيل كارسون الفكرة القائلة إن العلم ينتمي إلى «مقصورة منفصلة خاصة به، بمعزل عن الحياة اليومية». كان هدف العلم بالنسبة لكارسون هو «اكتشاف الحقيقة وإلقاء الضوء عليها»، مما يتضمن الكشف عن الجمال في الطبيعة.[١٠] لم تكن تخجل من استجابتها

العاطفية لقوى الطبيعة. وبوصفها عالمة بيئة، ازدادت نظرتها العريضة اتساعا بفعل الاقتراب الروحي الذي شعرت به إزاء المخلوقات المنفردة التي كتبت عنها.

قبل أن تنشر كتابها الربيع الصامت(*) في العام ١٩٦٢، لم يكن أحد قد أدرك الدمار المستديم في الأرض الذي يكاد يمثل النشاط الصناعي عللا ثابتة له. رأت كارسون القتل الجماعي لطيور وحشرات غير ضارة بفعل الكيماويات السامة، وعملت على حماية الجمال في العالم الحي. لقد أدركت أن البيئتين الإنسانية والطبيعية تتغلغل الواحدة منهما في الأخرى، وأن الحضارة الحديثة تسمم موطن الإنسان بالمعنى الحرفي للكلمة. تطلب هذا من كارسون نصا يقع في ثلاثمائة وخمسين صفحة مزودة بخمس وخمسين إحالة مرجعية لكي تبين كيف أن رش المبيدات المخلطة مثل الدي دي تي يسبب دمارا بيولوجيا واسع النطاق ومستديم. ولأن أحدا لم يتوقع مثل هذه الضرر البيئي، وجب على كارسون أن تطرح وتشرح العديد من المبادئ البيولوجية والبيئية التي تفسر هذا الضرر.

فرضت كارسون بكتابها الربيع الصامت على القراء أن يعيدوا بناء تصورهم للعالم. وكان الأثر الفوري لهذا الكتاب هو حظر استخدام الدي دي تي كمبيد حشري؛ أما الأثر بعيد المدى، كما طرحه أحد المحررين، فقد كان تغيير العالم: «ما أن قالت بضع الاف من الكلمات، إلا واتخذ العالم اتجاها جديدا»[11] حينما ظهرالربيع الصامت لأول مرة كانت الفكرة القائلة إن التكنولوجيا الحديثة يمكن أن تفتك بنا عن طريق إهلاك في موطننا غير قابل للاسترداد تعد تفكيرا ثوريا - تفكيرا يستثير النقاش والسجال عبر أرجاء المجتمع وتتلقاه الحكومة والصناعة بالحذر والمشاكسة. وعلى الرغم من أن المحاجة بين البيئيين وبين الحكومة والصناعة مستمرة إلى يوم الناس هذا، فإنها لم تعد تساؤلا حول ما إذا كان التصنيع والتكنولوجيا يسببان الدمار للبيئة، بل بالأحرى إلى أي حد يمكن أن يكون الدمار مقبولا.

على أن راشيل كارسون لم تكن أول من انزعج بشأن الوطأة على الإنسان في البيئة. في القرن الثاني عشر كانت هيلدجارد البنجنية مهمومة هي الأخرى بشأن التلوث. قامت بتصنيف الأسماك في الراين لكي تدرس مردود

(*) صدرت لهذا الكتاب الهام ترجمة عربية بقلم د. أحمد مستجير، صادرة عن دار نشر جامعة القاهرة.

إغراق النفايات في النهر. اعتقدت هيلدجارد أن الإثم في نهاية المطاف إثم بيئي، يسبب فسادا في الكون المنتظم، فسادا في العلاقات ـ لأن ثمة توازن يعتمد على شروط متبادلة بين المخلوقات قد آبانته لنا والإضرار به يدمر الحياة بأسرها، بما في ذلك حياتنا نحن. تأتينا صيحة هيلدجارد عبر ثمانية قرون: «لا ينبغي الإضرار بالأرض لا ينبغي تدمير الأرض. من دون الطبيعة لا يمكن أن يبقى الجنس البشري»[١٢].

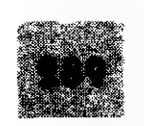
وعلى الرغم من تحذيرات هيلدجارد وراشيل كارسون بأن الطبيعة بأسرها تعتمد على بعضها البعض، لا يزال الاتجاه الذكوري نحو التقسيم إلى أجزاء منفصلة هو السائد. وعلى الرغم من أننا الآن نعرف بالعقل أن كل شيء متصل اتصالا داخليا، فكثيرا ما نتصرف كما لو كنا في انعزال عن الأنشطة التي لا تؤثر على حياتنا اليومية. ويستمر تدمير البيئة، تسوغه تبريرات قصيرة المدى: الغابات التي نمت عبر السنين الطويلة في ولاية واشنطن تجتث لتحول دون فقدان وظائف في صناعة الأخشاب، تختفي الغابات الاستوائية المطيرة بمعدل مائة فدان في الدقيقة من أجل زراعة حقول تطعم الجوعى. النفايات السامة مقبولة في المناطق المخصصة للهنود الحمر في أمريكا لأنها تخلق وظائف. المزيد والمزيد من الأنواع الحية من قبيل غوريلا الجبل مهددة بالانقراض بسبب احتياج الإنسان إلى أراض، نتغاضى عن بقع الزيت الطافية على سطح البحر كثمن يدفعه مجتمعنا الاستهلاكي. وعلى الرغم من أن الحاجات قصيرة المدى هي واقع ملح، فإن التضحية بالبيئة لسدها لا يفعل أكثر من إرجاء الأزمة التي هي قاب قوسين أو أدنى. وفي حالات كثيرة تنجم مشكلات أخطر وأوسع في مداها عن تجاهل التساؤلات البيئية الأساسية وفرض تورطات عجلى لا تبالي بالمسائل الأعمق.

علم البيئة يصوب انتباهنا إلى التواصل الداخلي في شبكة الحياة. تتأثر المنظومة بأسرها حين استئصال نوع واحد من الأنواع الحية، بسبب من ذلك الاعتماد المتبادل بينها. تنحو المنظومات البيئية نحو النضج، أو الثبات، وفي هذا تنتقل من حالة أقل تعقيدا إلى حالة أكثر تعقيدا. وحين نستفيد من أية منظومة بيئية، ونستمر في هذا الاستغلال ـ كما يحدث حين تجفيف بحيرة ضحلة لتجور عليها النباتات المجاورة أو حين إزالة غابة بفعل قطعان الماشية ـ تتأثر المنظومة البيئية ويتأجل تناميها. أنواع كثيرة من النبات والحيوان تستلزم

غابة عتيقة استمرت عبر قرون طويلة لكي تقوم تلك الأنواع بدورها في الكل المركب، في الشبكة الرهيفة.. شبكة الحياة التي تدعم الغابة. وحتى الشدف الميتة من الغابة ـ مثل الحطب والأغصان الذاوية والأشواك الملقاة على أرضية الغابة ـ تدخل في عملية إعادة تدوير وتمثل مواطن سكنى في الحياة البرية. والشدف الميتة مفتقدة تماما في غابة حديثة العهد.

أما أولئك فلن يستطيعوا من دون رؤية الكلية إلا إعطاء حلول جزئية لمشكلات البيئة، طالما يظلون منحصرين في تفكير التقسيم والتجزئة. مثلا، حين تقدمت حركة الأنواع الحية المعرضة للخطر Endangered Species Act بالمعونة للحيلولة دون انقراض البومة المرقطة (وهي نوع يمثل علامة المنظومة البيئية للغابات طويلة العهد في نمائها) لم تتوجه الحركة نحو التساؤلات الأرحب عن التنوع البيولوجي وإنعاش الأنواع الحية الأخرى في الحياة البرية وإعادة تدريب أولئك الذين قد يفقدون وظائفهم، اقترح قسم الداخلية في الحركة حلولا لإطعام البوم في البرية يتراوح مداها من إعادة غرس بيض البوم إلى برامج لرعاية البوم في الأسر. حين تهديد أحد الأنواع، يشير هذا إلى خطر يهدد المنظومة البيئية بأسرها. ولعلنا إن فهمنا التواصل الداخلي بين الأشياء جميعا. سوف نستطيع حينئذ أن نصطنع حركة المنظومة البيئية المعرضة للخطر بدلا من حركة الأنواع الحية المعرضة للخطر التي تصون الموطن البيئي فقط بعد أن يصل النوع الحي إلى حافة الانقراض. لقد تحالف العلماء والمواطنين مع جماعات الحفاظ على البيئة من قبيل منتدى سلاسل الجبال، ومجلس تنظيم الطبيعة، وجمعية الحياة البرية، والسلام الأخضر. وبات هذا التحالف هو النصير الممتاز لسن قوانين من أجل حماية بيئتنا.

إن «الاقتصاد البيئي» مجال جديد. وهو لمثال على النظرة العريضة المطلوبة لكي نقتحم المستقبل. المساهمون في هذا المضمار يحاولون ترجمة قيم مثل الحفاظ على الموارد الطبيعية إلى خلاصة القول في لغة الأنشطة الاقتصادية ـ المال. تشكلت الجمعية الدولية للاقتصاد البيئي العام ١٩٨٨، وعقدت أول اجتماع لها في مايو ١٩٩٠. ولها جريدتها الخاصة بها، جريدة الاقتصاد البيئي. نظمت هذه الجمعية لكي تمثل معبرا بين العلوم الطبيعية وعلم الاقتصاد، وهي تجمع بين الناس المهتمين بمراجعة تصوراتنا



الاقتصادية حتى تتوافق مع القوانين الفيزيائية والبيولوجية. يؤمن أعضاء الجمعية بأن هناك حدودا للتقدم، والبعض يعتقد أننا قد وصلنا فعلا إلى هذه الحدود. كثيرون يرون أن الوقت قد حان للاقتصاد القائم على «التنمية المستدامة»، لا على التقدم. يعمل الاقتصادي هرمان ديلي H. Daly في البنك الدولي، ووفقا لرؤيته يستدعي هذا أن نستبدل بالنموذج القياسي القديم للاقتصاد بوصفه منظومة مكتفية بذاتها، بنموذج قياسي آخر يعالج الاقتصاد بوصفه فئة منظومة فرعية داخل المنظومة البيوفيزيائية. يقول إنه في الوقت الراهن «لا توجد نقطة التقاء بين الاقتصاد في مداه الواسع وبين البيئة». يقول ديلي إن الكتب الدراسية الرائدة في علم الاقتصاد لا تتضمن مجرد مدخل لموضوعات من قبيل الموارد الطبيعية والتلوث والاستنزاف، لأن معظم علماء الاقتصاد يعالجون الدوال البيئية بوصفها «مسائل خارج المنظومة»[١٣].

إحدى مدارات الحديث التي برزت في الاجتماع الأول للجمعية كانت الحفاظ على الحقوق فيما بين الأجيال المتعاقبة ـ اتخاذ القرارات التي لا تنتهك حياة الأجيال المقبلة. من الناحية التقليدية، افترض الاقتصاديون أن الموارد بأسرها تخص الجيل الراهن. إن الاهتمام بالحاضر أكثر من المستقبل يتسم بقصر النظر. ويعني على سبيل المثال آن الأخشاب بطيئة النمو لا يمكن أن تنازع سدا يأتينا بأرباح فورية. وقد قال كولن كلارك C. Clark، وهو عالم رياضيات في جامعة بريتيش كولومبيا، «معظم التقدم الاقتصادي البادي قد يكون في، واقع الأمر، وهما خادعا قائما على الإخفاق في تفسير تناقص رأس المال الطبيعي»[١٤].

و في عصرنا هذا نجد مردود إنكار الأنثوية، إنكار التواصل الداخلي بين الأشياء جميعا. قد تمخض عن المنظومات البيئية المعرضة للخطر، والتلوث البيئي والأمطار الحمضية، وارتفاع حرارة الأرض، وأخطار الكوارث النووية. إن رؤية الكلية التي هي أساسية في علم البيئة يمكن أن تكون إحدى القوى الموحدة التي تستطيع آن تعين في إبراء الأرض. وكما قال رائد الفضاء السوفيتي يوري آرتوخين Y. Artyukhin حين شاهد الأرض من الفضاء، «لا يهم في أي بحر أو آية بحيرة رأيت بقعة التلوث.... فأنت تقف حارسا أرضنا بأسرها»[١٥].

منظور الأنظمة المتعددة والتفكير التكاملي

يعطينا علم البيئة نموذجا للجمع بين ذوي الخبرة في مجالات عديدة مختلفة. إنه يضم اشخاصا من علم النفس والبصريات والفيزياء وعلم وظائف الأعضاء والتشريح والفيزياء الحيوية والهندسة وقياس النظر والرمد، وأنظمة أخريعلى قدم المساواة. هذا المنظور المتعدد الأنظمة يمكن أن يثري تقريبا أية زاوية من زوايا العلم. والأمر كما تطرحه دافيدا تلر. الخبيرة الرائدة في بصريات الأطفال، على النحو التالي:

> هدفي هو أخذ بيانات ومفاهيم ربما تكون قد نشأت في أنظمة عديدة مختلفة وأحاول غزلها معا في كل فريد. هذه هي نظرتي للعمل، وما أحاول أن أعلمه للطلاب. وأحسب أن ولعي بهذا المجال المعين، وتدريسي فيه قد تأثرا كثيرا بولعي بتكامل الأفكار الآتية من المصادر جميعها[١٦].

وكما ذكرنا، نظرت تلر من نافذة منزلها إلى بحيرة يونيون في سياتل. وقالت إنها تشعر دائما بفحوى من الهدوء يغمرها وهي ترقب الماء والبط. إنها أستاذ علم النفس في جامعة واشنطون. وكانت قد تم تعيينها في قسم علم وظائف الأعضاء والفيزياء الحيوية بكلية الطب. وفي برنامج دراسات المرأة. وأدارت مجموعات أبحاث يتراوح مداها بين خمسة باحثين وخمسة عشر باحثا.

بعد عشر سنوات قضتها في دراسة إبصار البالغين، انتقلت إلى سؤال أكثر تعقيدا: كيف يرتقي الأبصار عند المواليد؟ وقد كانت التساؤلات الارتقائية من تلك المجالات التي حاق بها صيت غير مشجع إذ يصعب اقتحامها باستخدام المقاربة الجزئية غير التكاملية. ومن الشائق حقا ان هذا التبدل في مسار أبحاثها قد حدث بعد أن أنجبت طفلين، مما أثار لديها تساؤلات عن كيفية رؤية الوليدين للعالم. ووجدت أن العطف الذي تنامى لديها فيما يتعلق بطفليها قد أسهم إسهاما هائلا في قدرتها على ملاطفة رضع أعمارهم شهران أو ثلاثة أشهر حتى يكشفوا عما يرونه. وبوصفها رائدة في هذا المجال، قامت بتطوير منهاج يمكن بواسطته أن يخبرها الرضع بما يرونه مستخدمين *نزوعهم الطبيعي إلى الحملقة في الأشياء. والآن يستخدم هذا*

الأسلوب الفني في العيادات لاختبار بصر الطفل الرضيع، وما إذا كان ينمو نموا طبيعيا. لقد أودعت تلر كل خبرة حياتها في قلب عملها، شأنها في هذا شأن نساء أخريات كثيرات.

منذ بضع سنوات دخلت المستشفى لإحساسي بألم باطني حاد. كان الوقت في بدايات المساء وإجراءات التشخيص تسير بواسطة الأشعة السينية والموجات فوق الصوتية. استشار طبيبي اثنين من الاختصاصيين: كان اختصاصي أمراض النساء مقتنعا بأنني مصابة بالتهاب في الحوض، أما اختصاصي الجهاز الهضمي فقد اعتقد أني مصابة بالتهاب الزائدة الدودية. كل من الطبيبين نظر إلى جسدي فقط في حدود تخصصه. كلاهما أراد إجراء عملية جراحية لي فورا. تركوني في غرفتي بالمستشفى ومعي استمارة لأوقع عليها فتأذن لهم بإزالة زائدتي الدودية وقناتي فالوب والمبيضين ورحمي - وأي شيء آخر يجاور هذا يرونه موضع المشكلة. عادوا إلى غرفتي وقالوا إنهم لن يستطيعوا إجراء العملية الجراحية حتى وقت متأخر من الليل لأن «الأدوات ليست مجهزة في غرفة العمليات وأنهم تأخروا عن الدفع»، حينئذ اخترت البديل الذي طرحوه علي كفكرة متأخرة: وهو أن أتناول مضادات حيوية رباعية وأرى كيف سأشعر في الصباح. ولحسن الحظ، شعرت بتحسن ولم أحتج إلى عملية جراحية. يظل سبب شعوري بالألم سرا غامضا. هذه الخبرة بينت لي درجة التشظي في منظومة الرعاية الصحية لدينا وأظهرت أن الأطباء الاختصاصيين يتدربون على تلوين تأويلهم للأعراض المرضية. حيث يختلف الخبراء والمتخصصون، من الذي يفصل القول في مسار العمل؟ من ذا الذي نلتجئ إليه لأنه يتفهم التفاعل بين سائر المنظومات المعقدة في أجسادنا وعقولنا وأرواحنا؟

على المستوى القومي، يستبان التقسيم التجزيئي للرعاية الصحية بواقعة مفادها أن المعهد القومي للصحة العقلية والمعهد القومي للصحة في وكالتين منفصلتين إداريا. تقع المعاهد التي تغطي أمراض العيون والقلب والرئة والتهاب المفاصل والعضلات الصقلية، وداء السكر وأمراض الجهاز الهضمي، والحساسية والأمراض المعدية، تقع جميعها تحت مظلة المعهد القومي للصحة. أما المعهد القومي للصحة العقلية فهو وكالة منفصلة تماما داخل جهاز الصحة العامة. يعكس مثل هذا التقسيم بوضوح الفصل السائد في

الطب بين العقل والجسم. إلا أن علم الطب أحد المجالات التي تتحرك في اتجاه مقاربة أكثر كلانية. تشكلت الرابطة الأمريكية للطب الكلاني العام ١٩٧٨، وتضم الآن ستمائة عضو. وبرغم أن العضوية فيها ٠,٢٥٪ فقط من العضوية في الرابطة الطبية الأمريكية (تضم ٢٤١٠٠٠عضو)، فإن المعهد القومي للصحة العقلية يقود الآن حركة لتوسيع نطاق المقاربة الميممة شطر العقاقير في «ممارسة الطب» وذلك من أجل احتواء المفهوم الأوسع «للشفاء». تؤكد هذه الجماعة الرائدة على تكامل المناحي الفيزيائية والعقلية والعاطفية والروحية مع الانسجام البيئي. إنهم يتحدثون عن الشفاء بالمعنى الحقيقي للكلمة، وهذا المعنى هو الكلية.

يمكن أن تنبثق رؤية الكلية عن الوظيفة الحدسية. وتعد عالمة الكيمياء الحيوية باتريشيا توماس P. Thomas عالمة حدسية إلى حد كبير، وهي تعمل على تحقيق التكامل بين المعطيات المأخوذة من تجاربها والمعطيات المأخوذة من أبحاث الآخرين. وغالبا ما تجد أن الأبحاث المتنوعة، التي تبدو وكأنها تقول أشياء متقابلة، تقول في حقيقة الأمر الشيء نفسه، وتغدو مفهومة حين ننظر إليها في حدود المنظومة ككل ـ أو من خلال عدسة نظرية تكاملية جديدة. إنها، لسوء الحظ، تجد صعوبة في توفير التمويل اللازم لهذا الربط بين العمل التجريبي والعمل النظري. والمجلات العلمية عادة ما تعيد إليها أبحاثها، وتطلب منها أن تحدد مجالا ضيقا لكل بحث. وهي مهمومة بأن مجالها اختزالي، حتى أنه أكثر وصفية، وأن العمل التكاملي لا يظفر بالتمويل. وحتى الأبحاث في هذا المجال لا تقدم إلا تراكما للمعلومات، بدلا من أن تحاول خلق قصة متكاملة للمنظومة ككل. تشعر بالإحباط وتؤمن بأن العلم يمكن أن يغنم من تدعيم نمطها الحدسي من «علم التفكير» الذي يجمع معا خيوط باحثين كثر. « في علم عصرنا هذا لا تجد دعما للمقاربة التكاملية لأنك لا تمارس بها علما تجريبيا. إنها علم تفكير. وتقريبا لا مجال لعلم نظري على الإطلاق ـ لأن نستخدم معطيات الآخرين وتصنع تلك الروابط المفتقدة»[١٧].

إحدى شراك العلم هي إتباع طريق تجريبي يؤدي إلى نقطة إبهام، أن تطرح أسئلة أصغر وأصغر حتى تفقد في النهاية مواءمة البحث التي تسقط في مستنقع المعطيات. إن الاحتفاظ بعين مفتوحة على الصورة الكبرى يقي

الباحثين من الضياع في خضم عدد مهول من التفاصيل. ويوجههم توجيها منضبطا إلى التجارب المطابقة لمقتضى الحال، ويساعدهم على ربط عملهم باحتياجات المجتمع.

شيء منفرد هو الذي يفيد في تذكرة العلماء بـ «الصورة الكبرى». مثلا. تكون عالمة الحيوان إيمي باكن أسعد حالا وهي تنظر إلى الخلايا من خلال المجهر. وحين قضت أكثر من ثلاثة أيام بعيدا عن طاولة المختبر، بدأ يتسرب إليها الملل وعدم الارتياح وشدها المختبر مجددا. وهي الآن تدرس بنية ووظيفة الكروموسوم في خلايا بيضات الضفدع الأولية frog oocytes، يتراوح مدى عملها من النظر في المادة الجينية منعزلة باستخدام تقنيات البيولوجيا الجزيئية، إلى مشاهدة البيضات من خلال المجهر وهي تتخصب ومشاهدة الجنين وهو يبدأ في الانقسام. وعلى الرغم من ضغوط الحصول على التمويل من خلال طلبات المنح، تشعر باكن أن كتابة طلب المنحة يساعدها على وصل عملها بالتساؤلات الأرحب:

> على قدر ما يمكن أن أشكو من كتابة طلبات المنح، فإنها تفيد كدالة بالغة الجودة في حدود تدفعك إلى اتخاذ خطوة إلى الوراء، إلى النظر فيما تفعله، وترى أين يقع مكانه في الصورة الكبرى. في الأسس المتبعة بين الحين والحين، نقوم فقط بعزل الواحد بعد الآخر من الرنا RNA، ولهذا السبب يمكن أن تفقد استبصارك للتساؤلات الكبرى. وأيضا يمكن أن يصبح هذا مملا جدا.. جدا.
>
> مهما كان ما أفعله، فإن الأسئلة التي أطرحها تعود دوما لترتبط ببيولوجيا الخلايا الأولية في البيضات. لم أشعر أبدا باستثارة حقيقية في دراسة كيمياء بروتين الرنا. كان علي أن أضع في اعتباري حدود ما يمكن أن يحدث لجزئ الرنا حين يخرج من النواة إلى السيتوبلازم. حقيقة أشعر شعورا قويا جليا بأهمية أن تمتلك خلفية عريضة في البيولوجيا حتى تستطيع أن ترى الصورة الكبرى وتعود إليها باستمرار[١٨].

تزدهر باكن في عملها. تقول ضاحكة أنها ستظفر بالسعادة القصوى إن هي بعثت في الحياة الأخرى عالمة بيولوجيا. تغنم الابتهاج الأكبر من دراستها للمنظومات ككل، في حالتها الخلايا الأولية في البيضات، لا من مواد الكيمياء الحيوية الغير مرئية في أنبوبة الاختبار:

> أستطيع أن أدفع نفسي إلى العمل في الجزيئات التي لا أستطيع أن أراها في أنبوبة الاختبار، لكني لا أستمتع بهذا كثيرا. أشعر ببهجة غامرة حين أكون قادرة على رؤية شيء حي، مثلا حين تنضغط الخلية الأولية إلى اثنتين. إنها عملية معجزة! لقد قمت ببعض التجارب مؤخرا على الأجسام المضادة ونظرت إلى البروتينات المختلفة التي يمكن أن يرتبط بها الرنا، أقسام مختلفة في الخلايا، أوقات مختلفة خلال تشكل الخلايا الأولية في البيضات، لكن استمسك دائما بالرجوع إلى السؤال حول ما يعنيه هذا في حدود الخلايا الأولية للبيضات ككل وكيف يساهم في تكوين الجنين حين يحدث التخصيب[١٩].

الكلية في الشواش

يتحدث علم الشواش الجديد هو الآخر بمفهوم الكلية. إنه يهبنا طريق لرؤية النظام والأنموذج في مواضع لم يكن فيها سابقا إلا العشوائية. لقد لوحظ ما هو شارد وعير قابل للتنبؤ. إن علم الشواش مجال للأنظمة التعددية، شأنه في هذا شأن علم البينة. والواقع أن نتف أحبولة الشواش قد اكتشفت في مواقع متنوعة من العلم - الرياضيات وعلم المناخ وبيولوجيا السكان وعلم وظائف الأعضاء والفيزياء والفلك وعلم الاقتصاد - واستغرق الأمر عقودا من السنين كي ترتبط هذه النتف وتغزل معا. واليوم، تكتسب مكتشفات علم الشواش الهوينى ثقلها على الطريقة التي ينظر بها الباحثون في سائر المجالات إلى العالم.

من على حدود الرياضيات، قصف علم الشواش الجديد، مرة واحدة وإلى الأبد، الفكرة الاختزالية القائلة إن المنظومة تكون مفهومة عن طريق تجزئتها ودراسة كل جزء من أجزائها. وبالوسائل الرياضية تثبت نظرية الشواش أن سلوك المنظومة المعقد يمكن أن يتأتى كمحصلة لتفاعلات بسيطة ولا خطية

فقط بين عدد بسيط من المكونات. يعطينا علم الشواش إطار عمل تصوريا نصف داخله السلوك النوعي لمنظومات تختلف فيما بينها بقدر ما تختلف السحب عن التشويش الكهربي وعن نبضات القلب. التفاعل بين المكونات في مقياس نسبي واحد يمكن أن يؤدي إلى سلوك معقد شامل في مقياس نسبي أوسع، وبشكل عام لا يمكن استنباط هذا من معرفة المكونات المنفردة. إن الكل في المنظومة اللاخطية أكثر كثيرا من مجموع أجزائه، ولا يمكن اختزاله أو تحليله في حدود وحدات فرعية بسيطة تعمل معا. غالبا ما تكون الخصائص المتحصلة غير متوقعة ومعقدة ويصعب معالجتها رياضيا. ينظر إدجار ميتشيل إلى نظرية الشواش بوصفها دفعا عظيما إلى الكلانية في العلم:

> تلوذ نظرية الشواش بالفرار من الاختزالية والتفكير الخطي حيث يمكنك الحصول على الإجابة بمجرد إضافة حلول جديدة. تقول نظرية الشواش إن الكون لاخطي. عليك أن تدرسه من الزاوية الكلية. أعاننا الحاسب الآلي على هذا لأنه لا توجد معادلة يمكن أن تكتبها وتحصل على الإجابة. إنها محاولة وخطأ. عليك أن تخوض في الحل وترى إلى أين سيمضي. عليك أن تشق الطريق وترى إلى أين سيذهب بك. إذا قمت بتغيير الشروط الأولية النذر اليسير من التغيير وخضت في الطريق مجددا، قد يفضي بك إلى مآل مختلف تماما. هذا النوع من المقاربة يعين العلماء على تفهم الطبيعة الكلانية ـ أو اللاخطية ـ الكامنة وراء كل مسارات هذا الكون. الأشياء اللاخطية معقدة، لذلك لم ننظر فيها من قبل. أما الآن فنحن مدفوعون إلى هذا. وهذا يعني مقاربة كلانية ـ ودراسة «الشواش». من قبل كان العلم دائما يفترض مسبقا أن الكون المنتظم بدأ عن حادثة عشوائية، عارضة، عن حدث راجع إلى تشوش عشوائي في الكون. ولكننا اكتشفنا في نظرية الشواش أنك كلما تعمقت أكثر وأكثر في النظر إلى ما يسمى بالحركة العشوائية، كلما رأيت أن ثمة دائما أنموذجا على مستوى عميق. وهو ليس عشوائيا على الإطلاق. ثمة نظام داخل العشوائية[20].

يعرف الفيزيائيون كل المعدلات التي تصف السلوك العادي للأشياء من قبيل التيارات المتموجة والبندول المتأرجح والذبذبة الإلكترونية. وتبدو الميكانيكا مفهومة تماما. إلا هذه المنظومات تبدو أعقد من أن تخضع للتحليل حين تنتقل على طريق الشواش. مثلما يحدث حين يتحول التيار المتدفق بنعومة إلى سيل جارف. إن تفهم السلوك طويل المدى لمثل هذه الأنساق على مستوى كوكب الارض يبدو مستحيلا. هذا عالم الرياضيات ميتشل فايجنباوم M. Feigenbaum واحد من الرواد في عالم الشواش. وعن طريق آلته الحاسبة أبان أن المعادلات المفهومة جيدا غير مطابقة لمقتضى الحال حين تقترب من المنظومات المتحولة إلى الشواش. فقد لاحظ أن:

> جملة التقليد الفيزيائي هو أن تعزل الآليات وحينئذ تنساب أمامك البقية الباقية. وهذا في حد ذاته يسقط تماما. ها هنا أنت تعلم المعادلات الصحيحة بيد أنها غير ذات نفع بالمرة. أنت تجمع على شظايا العالم المتناهي في الصغر وتجد أنك لا تستطيع أن تمد نطاقها إلى المدى الطويل. إنها ليست ما يهم في المشكلة. ومعنى أن تفهم شيئا ما يتغير تغيرا كليا[٢١].

حينما تتحرك المنظومة في اتجاه اللانظام، تبدأ بالانقسام إلى تيارين. على الطريقة التي يتصاعد بها الدخان من لفافة التبغ. ثم ينقسم كل من هذين التيارين مجددا، لتتشكل أربعة تيارات. يستمر هذا الانقسام حتى يغدو شلالا في عملية تدعى «ازدواج الدورة period doubling اكتشف فايجنباوم رقما كونيا، مفطورا بهذه المنظومات في طريقها إلى اللانظام إنه ثابت أساسي تماما مثل الثابت الرياضي؟. ممثلا النسبة في المقياس التناسبي لنقاط الانتقال خلال عملية الازدواج. هذا الثابت، وهو ٤٫٦٦٩٢٠١٦٠٩٠، يتنبأ متى ستحدث الانقسامات. ووجد أن المنظومة حين تبدأ بذاتها في الانقسام مرة وأخري فإنها وبمنتهى الدقة تكشف عن التغير في النقطة عينها على طول المقياس التناسبي. مرجعية مثل هذه المنظومات كامنة في ذاتها ـ أي أن السلوك على أحد المستويات أو المقاييس التناسبية يسترشد بالسلوك على مستوى أو مقياس آخر مختف داخله. كان من الصعب على الفيزياتيين أن يتقبلوا هذه العمومية. حيث تسلك المنظومات المختلفة سلوكا متطابقا. ولكن الثابت ٤٫٦٦٩٢٠١٦٠٩٠ قد تم

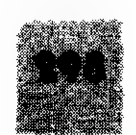
اكتشافه في منظومات متنوعة من قبيل تعداد الحيوانات ومجموعة الدارات الكهربائية، ودورات رأس المال في الأنشطة الاقتصادية. يومئ هذا إلى أن إدراكنا لبنيات المنظومات يتوقف على الطريقة التي ننظر بها إلى المنظومات. إذا نظرنا إليها بطريقة معينة، سوف نراها تكرر نفسها في المقاييس التناسبية المختلفة. بعض الخصائص تظل ثابتة بينما تتغير كل الأشياء الأخرى.

توصل فايجنباوم إلى اكتشافه العام ١٩٧٦، ومن المثير للسخرية حقا أنه أمضى عامين يبحث عن مجلة علمية تنشر بحثه، وذلك لأن اكتشافه يطوي بين دفتيه الرياضيات والفيزياء. وعلى الرغم من أن هذا البحث أصبح نقطة تحول في الرياضيات، لا يزال أحد رؤساء التحرير يجادل في أنه لا يناسب قراء مجلته من أهل الرياضيات التطبيقية. وهذا مثال جيد لما يمكن أن يفقدنا التقسيم التجزيئي إياه.

«مثال الفراشة» في علم الشواش يصف لنا هو الآخر التواصل الداخلي بين الأشياء جميعا، يقول هذا المثال إن رفرفة فراشة بجناحيها اليوم في طوكيو يمكن أن تتحول إلى منظومات لعاصفة تهب الشهر القادم في نيويورك(*). وهذا الذي يمكن التعبير عنه بمصطلحات فنية أكثر هي «الحساسية للشروط الأولية»، إنما يصف التأثير الدرامي الذي يمكن أن تحدثه تغيرات طفيفة في منظومات كبيرة من خلال شبكة مباطنة من العلاقات.

اكتسب تأثير الفراشة اسمه في بواكير الستينيات من القرن العشرين، وذلك بفضل عالم أرصاد جوية في الولايات المتحدة الأمريكية يدعى إدوارد لورينز E. Lorenz كان يستخدم حاسبا آليا من أجل حل معادلات خطية تحاكي نموذجا مبسطا لمنظومة طقس. أعاد أحد التنبؤات من أجل مراجعة بعض التفاصيل، وهاهنا استخدم أرقاما كانت تدور في ثلاث خانات عشرية بدلا من ست كما كانت الأرقام المستخدمة في المحاولة الأسبق. وذهل حين اكتشف أن التنبؤ الجديد يختلف اختلافا كليا. إن الاختلاف الطفيف بين أرقام الخانات العشرية الثلاث والخانات العشرية الست قد تضخم تضخما هائلا عن طريق التكرار، إعادة حل المعادلة نفسها، في كل مرة نستخدم الإجابات من الحسابات الأسبق ـ مثل الفائدة المركبة على وديعة بالبنك.

(*) أول من طرح مثال الفراشة «The Butterfly Effect»، وذلك كنموذج توضيحي للفكرة الأساسية لنظرية الشواش، هو العالم إدوارد لورنزو، وكان ذلك في شهر ديسمبر من العام 1972، أمام اجتماع للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم في مدينة واشنطن. [المحرر].



حينما أدرك لورينز أن مثل هذه التغيرات الطفيفة في شروط درجة الحرارة والضغط الجوي الأولية يمكن أن ينجم عنها منظومات مختلفة مثل هذا الاختلاف البائن، استنتج أن «رفرفة جناح الفراشة يمكن أن يغير الطقس». الطبيعة التكرارية للمعادلات اللاخطية تمثل الطبيعة المتواصلة داخليا للمنظومات الديناميكية. في مثل هذه المنظومات لن تساعدنا أية تفاصيل إضافية في الوصول إلى تنبؤ دقيق. هذه المنظومات حساسة لدرجة أن أضأل التفاصيل يمكن أن يؤثر فيها. تتجسد هذه الحساسية الفائقة في شكل عدم القابلية للتنبؤ، الشواش. وحيثما يحاول العلماء عزل وقياس منظومات ديناميكية كما لو كانت مكونة من أجزاء، فلا مندوحة لهم عن تدوير المعطيات في نقطة ما. وطالما سيكون ثمة دائما «معلومات مفتقدة»، فلن تكون المنظومات الديناميكية مثل الطقس قابلة أبدا للتنبؤ جملة وتفصيلا.

هكذا قصفت نظرية الشواش النظرة الحتمية للعالم، عن طريق الإثبات الرياضي للتواصل الداخلي في المنظومات الطبيعية، والإبانة عن أسلوب هذه المنظومات اللاخطية في تضخيم التغيرات الطفيفة. إنها تقول أن ثمة إرادة حرة. ما يفعله شخص واحد في العالم يمكن أن يحدث تغييرا.

ترابطية الكوانتم

الفلسفة التحليلية الذكورية التي انتصرت لها الجمعية الملكية في لندن أدت إلى تصور مفاده أن الكون يشبه الساعة. كل جزء فيه مستقل ويتفاعل مع الجزء الآخر عن طريق دفع وجذب لتروس وقضبان. لم يعتقدوا أن قوى تفاعل الجذب والدفع تؤثر في الطبيعة الداخلية للأجزاء. وعلى الرغم من كشوف النسبية ونظرية الكوانتم، تظل هذه الفكرة القائلة إنك تستطيع أن تختزل كل شيء إلى آلة ميكانيكية هي المقاربة الأساسية لمعظم العلماء في يومنا هذا يفترض أنصار البرنامج الميكانيكي أن كل شيء يمكن في آخر الأمر معالجته بهذه الطريقة. يقول ديفيد بوم، وهو في طليعة علماء الفيزياء النظرية على مستوى العالم، عن هذا النموذج للطبيعة:

> النموذج الميكانيكي يجعل الطبيعة وسيلة لغاية. إنه ينطوي على أن الطبيعة هنالك من أجلنا لنغتنم كل ما نرومه منها. وأنا أجاهر بأن هذا النموذج غير مقبول. لست أناهض معالجة

الأشياء بوصفها أجزاء. ولكن يجب علينا أن نفهم ما الذي تعنيه كلمة جزء. ليس للجزء معنى إلا في حدود الكل. أما الفكرة القائلة بمعالجة كل شيء فقط من حيث هو أجزاء فيمكن العمل بها فقط في عملية قصيرة المدى، لكنها لا تصلح حين مواصلة المسير[٢٢].

يظل معنى نظرية الكوانتم غامضا، على الرغم من أنها ذات قيمة تنبؤية عظمى. وفي مقابل عالم نيوتن الصلود، يوصف عالم الكوانتم الغائم بواسطة تلك المفاهيم المقلقلة مثل التعقد واللايقين والإمكان والاحتمالية والنفقية وثنائية الموجة/الجسيم والعشوائية والتوليد وتأثير الملاحظ. تشبه نظرية الكوانتم، من بعض النواحي، الطفل المعتوه الملقي به في سقيفة على سطح المنزل ليتجاهله كل شخص بشكل ما. لقد بذلت بضعة محاولات لربط هذه المفاهيم بعالم الحياة اليومية، جزئيا لأن فيزيائيي الكوانتم يتعاملون مع نظرية الكوانتم تعاملا رياضيا فحسب، من دون أن يأخذوا في الاعتبار ما تعنيه فيما يتجاوز هذا المستوى. وأيضا أصبح العلم تخصصيا حتى أن العلماء الآخرين لا يمتلكون إلا فكرة غامضة عما يفعله المنظرون في مجال ميكانيكا الكوانتم. ومع هذا وجد بوم أن نظرية الكوانتم تزودنا بأسس نظرية لـ«التواصل الداخلي بين الأشياء جميعا» الذي وصفته هيلدجارد وآخرون. ومن الغريب حقا، أن نظريته في الكلية جعلته منشقا عن زملائه العلميين، وسخر منه بعضهم بأنه عالم «يجوب التلال». على أية حال، كانت أوراق اعتماده لا غبار عليها.

لقد حصل على شهادة الدكتوراه من جامعة كاليفورنيا في بركلي، وكان آخر طالب دراسات عليا يدرس على يد ج. روبرت أوبنهايمر قبل أن يذهب هذا الأخير إلى لوس آلاموس ليباشر مشروع القنبلة الذرية. وحينما كان يدرس في برينستون كتب مرجعا دراسيا هو نظرية الكوانتم -١٩٥١. وأصبح هذا الكتاب الذي أثنى عليه ألبرت آينشتين مرجعا كلاسيكيا في مجال ميكانيكا الكوانتم. وأيضا يشيع في الجامعات الرجوع إلى كتبه في المعنى الفلسفي لنظرية الكوانتم والنسبية وهي:العلية والمصادفة في الفيزياء الحديثة ـ ١٩٥٧، والنظرية النسبية الخاصة ـ ١٩٦١. ولاحقا كتب الكلية والنظام المتضمن ـ ١٩٨٠، والعلم والنظام والإبداع ـ ١٩٨٧. لقد حاز على إعجاب زملائه بفضل عمله الذي تناول البلازما في المجالات المغناطيسية،

ومده لنطاق نظرية البلازما إلى المعادن، وإسهاماته في تصميم آلات مثل المسرع الحلقي cyclotron والمسرع الحلقي التزامني synchro-cyclotron بل إن ثمة ظاهرتين معروفتين باسمه وهما «انتشار- بوم» و«مفعول بوم- آهارونوف» Bohm-Aharonov effect وحتى وفاته العام ١٩٩٢، كان يشغل منصب أستاذ متقاعد للفيزياء النظرية في كلية بربك، بجامعة لندن.

يعمل جون بريجز J. Briggs على نشر وإشاعة أفكار بوم، ويصفه بأنه «رجل شاحب الوجه خجول تراه مرتديا سويترات بياقة صوفية وسترات الأساتذة المصنوعة من الصوف الخشن ويجلس لفترات طويلة بمظهر يبدو سلبيا بينما هو ينصت إلى النقاش الدائر من حوله. ولكن حين يتطرق مدار الحديث إلى العلم أو التحول، يتغير وجهه. يعلو صوته، تتحرك يداه، ترتعش أصابعه كقرون الاستشعار التي تهدي إلى الطريق على الرغم من الانقلابات الدواهي في المنطق التي تبهت بنصوعها. يتحول بوم إلى شخصية كاريزمية خلال اللحظات التي يعبر فيها عن علمه وفلسفته للكلية»[٢٣].

إن دراساته لتضمنات نظرية الكوانتم على مدار الخمسين عاما الماضية قد تأدت به إلى استنتاج مفاده أن عالم الذرة عالم محبوك من دون خطوط وصل ولا ينبغي النظر إليه بوصفه مكونا من مجموع أجزاء غير مترابطة. ارتأى النظام المخبوء يعمل تحت سطح ما يبدو من شواش وعدم اتصال بين جسيمات المادة الفرادى التي تصفها ميكانيكا الكوانتم. ووضع لهذا البعد الخبيء مصطلحا هو «النظام المتضمن»، وهو منبع جماع المادة المرئية (السافرة) في كوننا الزماني المكاني. وبينما تحاول الفيزياء الحديثة تفهم الكل فهما اختزاليا عن طريق البدء بأكثر الأجزاء أولية، يقترح بوم فيزياء ما بعد الفيزياء الحديثة، الفيزياء التي تبدأ بالكل.

يستخدم بوم تشبيها مجازيا بالصورة المجسمة ثلاثية الأبعاد hologram لكي يعطي تصورا ثبوتيا لنظريته في الكل. نظرية «النظام المتضمن». الصورة المجسمة ثلاثية الأبعاد هي تسجيل فوتوغرافي عن طريق ضوء الليزر. وإضاءة شعاع ليزر خلال اللوحة يخلق إسقاطا ثلاثي الأبعاد. وتختلف الصورة المختزنة على اللوحة الفوتوغرافية عن الصورة الفوتوغرافية العادية، في أنها لا تماثل الموضوع الأصلي. وبدلا من هذا يحوي كل قطاع من اللوحة بيانات عن الإسقاط ككل. إذا تخارج جزء من لوحة هذه الصورة المجسمة ثلاثية الأبعاد وأضيء

بشعاع من الليزر، فإنه يظل يسقط الكل، فقط بشكل غائم. توعز لنا الصورة المجسمة ثلاثية الأبعاد بفهم جديد للكون، حيث تكون المعلومات عن الكل مطوية في كل جزء، وحيث تكون موضوعات العالم الشتى ناتجة عن بسط تلك المعلومات. بيد أن الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد لا تقتنص الحركة الديناميكية التي يراها بوم أساسية لنظام التضمن الشامل في الكون، حيث كل «جزء» من الأجزاء المنسابة يحمل في داخله صورة ضمنية للكل دائم التغير والمنبسط.

كون بوم هو مسار من الحركة، انبساط واشتمال دائم لكل بلا خطوط وصل. ولكي يساعدنا بوم على تخيل هذه «الحركة الكلية»، يستخدم حيلة مكونة من اسطوانتين زجاجيتين متحدتي المركز، الأسطوانة الداخلية مثبتة والخارجية يمكن أن تدور، بين الأسطوانتين سائل غروي مثل الجلسرين، حين توضع قطرة من حبر غير قابل للذوبان في السائل وتدور الأسطوانة الخارجية ببطء، سوف تنسحب بقعة الصبغة لتغدو خيطا، وفي النهاية، يغدو الخيط رفيعا حتى يصبح غير مرئي. والآن إذا عادت الأسطوانة الخارجية للدوران ببطء في الاتجاه المعاكس، سوف ينقلب السائل عائدا على طريق خطاه السابقة بمنتهى الدقة، وفجأة تتشكل بقعة الحبر وتغدو مرئية مجددا. لقد اشتمل الجلسرين بقعة الحبر، وعادت لتنبسط مجددا بالحركة المعاكسة. إذا أضيفت بقعة حبر ثانية بعد اشتمال الجلسرين للبقعة الأولى، وعادت الأسطوانة إلى الحركة في الاتجاه المعاكس، سوف تظهر وتختفي البقعتين في أوقات متفاوتة. وعلى الرغم من أن هذا قد يبدو وكأنه جسيم يعبر الحيز، فإن المنظومة ككل، في واقع الأمر، متضمنة دائما. كل أجزاء الكون، عند بوم، متواصلة داخليا في الأساس، تشكل كلا منسابا غير قابل للفصم أو القصم:

> تقول الفيزياء الكلاسيكية أن الواقع في حقيقته جسيمات ضئيلة تقسم العلم إلى عناصره المستقلة، وأنا الآن أقترح العكس، وهو أن الواقع الأساسي اشتمال وانبساط، وتلك الجسيمات تجريدات من هذا. إننا نستطيع أن نرسم صورة للإلكترون ليس بوصفه جسيما يوجد بصفة دائمة، بل بوصفه شيئا يدخل ويخرج ثم يجيء مجددا. إذا وضعنا هذه الاعتبارات الشتى معا، فإنها تداني المسار. الإلكترون في حد ذاته لا يمكن أن ينفصل عن الحيز ككل، الذي هو خلفيته[٢٤].

يرتئي بوم أن إدخال التنوع يثرى الكل، تثريه المناحي المختلفة للأجزاء الفرادى المختلفة، وإحراز «وحدة التنوع». بالنسبة له، الموسيقى الحقيقية في الكون هي وحدة الوحدة والتنوع، أو كلية الكل والأجزاء. لقد وصفنا في الفصل السادس هذا الطريق الآخر للنظر إلى النظام (الوحدة) داخل الشواش (التنوع)، حيث النظام والشواش متشابكان ومتوازنان. وأيضا يتحدث علماء البيئة عن قيمة التنوع إذ يتجه عملهم نحو الحفاظ على تنوع الأنواع الحية والمنظومات البيئية.

بينما تعتبر الصورة الميكانيكية الأشياء المنفصلة هي الواقع الأولى، وأن اشتمال وانبساط الكائنات العضوية بمثابة ظواهر ثانوية، يرتئي بوم أن الحركة الجامعة holomovement، الحركة الغير قابلة للفصم، هي الواقع الأولي. وثمة جانب جوهري لما يرتئيه وهو أن الكون ككل هو اشتمال فعال بدرجة أو بأخرى في كل جزء من الأجزاء. وبينما ترتبط الأجزاء في النظرة الميكانيكية ببعضها البعض فقط من الخارج، فإن تأويل بوم هو تأويل للترابطية الجوانية. ويبين في كتاباته المتخصصة كيف يمكن فهم القوانين الرياضية لنظرية الكوانتم من حيث هي وصف للحركة الجامعة، حيث ينبسط الكل في كل قطاع من قطاعاته، والكل يشتمل على القطاع.

يقول بوم، حول ربط تأويله لنظرية الكوانتم بأصل الكون:

> تخيل بحرا لامتناهيا من الطاقة تملأ الفضاء الخالي، وحركة الموجات تجوب في أرجائه، وبين الحين والآخر تتجمع معا لينجم عنها خفقة مكثفة. ولنقل إن خفقة واحدة معينة تتجمع معا وتتمدد، لتشيد بهذا كوننا، كون المكان الزمان والمادة. ولكن يمكن أن يكون ثمة خفقات أخرى مماثلة. بالنسبة لنا تبدو تلك الخفقة كانفجار كبير: على أنها في السياق الأعظم، هي جعدة بسيطة. كل شيء ينبثق عن انبساط في الحركة الجامعة، ثم يعود ليشتمل عليه في النظام المتضمن. أنا أسمي عملية الاشتمال «تضمنا» وعملية الانبساط «سفورا». التضمن والسفور فيض، كلية لا انفصام فيها. كل جزء من أجزاء الكون يترابط مع كل جزء آخر لكن بدرجات متفاوتة[٢٥].

تشبه المادة جعدة صغيرة في محيط هائل من الطاقة، ذي قدر نسبي من الاستقرار ومن البيان[٢٦].

الحياة المتكاملة

إن العلماء العظام حقا، أمثال هيلدجارد واينشتين وفينمان وبوم، لا يقومون بتقسيم حيواتهم إلى مقولات شخصية P. 247 ومقولات علمية. لا يستبعدون من مضامين مشاغلهم «ما هو سؤال فلسفي ،ما هو سؤال في الميتافيزيقا». بل على العكس من ذلك، يترك عملهم تأثيراته في رؤيتهم الشخصية للعالم، الروحية والفلسفية. يدركون الثقل الكبير لارتقائهم السيكولوجي وحياتهم الجوانية على عملهم. لقد فاز عالم الفيزياء النظرية فولفجانج باولي W. Pauli بجائزة نوبل لصياغته «مبدأ الاستبعاد» exclusion في نظرية الكوانتم، وكان يلتقي مرارا وتكرارا مع عالم النفس كارل يونج من أجل تبادل خصيب للأفكار حول العلاقات بين الفيزياء النظرية وعلم النفس. وكتب آينشتين، «استمسك بأن الشعور الديني الكوني هو أقوى وأنبل دافع للبحث العلمي»[٢٧].

وبشكل مكثف، تبادل بوم أفكارا مع كريشنامورتي وأيضا مع قداسة الديلاي لاما بالتبت. وهو يختلف عن معظم العلماء الذين يستبقون أفكارهم الروحية كأمر شخصي، فقد قام بنشر مناقشاته الميتافيزيقية مع كريشنامورتي في كتابي الحقيقة والواقع الفعلي - ١٩٧٨ ونهاية الزمان - ١٩٨٣. ونشرت مناقشاته مع الديلاي لاما في كتاب رينيه ويبر R. Weber حوارات مع علماء وحكماء - ١٩٨٦.

إن الأفكار التي تدور حول الكلية ليست محض مفاهيم فلسفية ميتافيزيقية مجردة. إنها تحدد الطريقة التي ننظر بها إلى العالم، تؤثر على الطريقة التي نشخص ونعالج بها الأمراض. يمد بوم أواصر القربى بين نظرياته في الكلية وبين حيواتنا اليومية:

> لسنا نتصور أن مقاربتنا المتشظية للواقع تمثل مشكلة لأن غالبيتنا لديهم افتراض ميتافيزيقي لاواعي بأن الطبيعة مصنوعة من أجزاء منفصلة، العين جزء والأذن جزء آخر، والجزءان يتفاعلان. وأزعم أن الواقع ليس على هذه الشاكلة.

إذا كان لديك عطب ما في عينيك. يقول افتراضنا إن المتاعب تنشأ في هذا الجزء. لكنها قد لا تكون هكذا. قد تنشأ في الجسد ككل، في العقل، أو في المجتمع.

مثلا، قد تكون المشكلة إرهاقا أو تلوثا. المجتمع الذي شيدناه قد يسبب انهيارا لكل صنوف الأجزاء. قد تقوم برأب الأجزاء بشكل راهني، لكن هذا يشبه صبك التلوث عند منبع النهر وأنت في الوقت نفسه تحاول إزالة النثار من المصب.

إن التلوث ذاته مثال مطابق للمقاربة المتشظية. ولعله أسطع الأمثلة. كل شخص ينجز شيئا ما، يجمع ثروته، ويخرج ما ينتجه، وبالتالي يضيف قليلا من نثار التلوث. ولأن العالم متناه، كل هذه النثارات البسيطة تؤثر في بعضها البعض، حتى تتسمم التربة والهواء، وتموت الأسماك ويتبدل الطقس[٢٨].

دعا بوم إلى علم ما بعد العلم الحديث، علم لا يفصل بين المادة والوعي، حتى أن الوقائع والمعنى والقيمة، جميعها تقوم سواسية بتبصير العلم. حينئذ سوف يمتلك العلم أخلاقياته المتأصلة، ولن ينفصل عن الحقيقة والفضيلة مثلما ينفصل عنهما في الواقع الراهن. إن اقتراح بوم يسبح عكس تيار النظرة السائدة التي تقول إن العلم ينبغي أن يكون طريقة محايدة أخلاقيا لمعالجة الطبيعة، محايدة بإزاء الخير أو بإزاء الشر، تبعا لخيارات أولئك الذين يقومون بتطبيقه:

إذا استطعنا أن نمتلك شعورا حدسيا وخياليا بالعالم ككل بوصفه مشيدا كنظام متضمن وأيضا نشتمل نحن عليه، سوف نستشعر أننا وهذا العالم شيء واحد. ولن نعود لنقنع فقط بمعالجته بالوسائل الفنية من أجل مصالحنا المفترضة، بل سنشعر بحب حقيقي له. سوف تستبد بنا الحاجة للعناية به، كما هو الأمر إزاء أي شخص قريب منا ونضمه نحن كجزء لا يتجزأ منا.

ولأن العالم يشملنا اشتمالا لا انفصام فيه، من دون قسمة نهائية بين المادة والوعي، فإن المعنى والقيمة جوانب مكملة للعالم بقدر ما هي جوانب مكملة لنا نحن. أما إذا

> واصل العلم طريقه ساترا في اتجاه لا يعرف الأخلاقيات، فإن العالم في نهاية المطاف سوف يستجيب للعلم بطريقة مدمرة(٢٩).

ثمة مغالاة في التشديد على المقاربة الاختزالية. في غضون هذا قليلا ما يولي العلماء انتباها للمنظور الكلاني. وإذ نفعل هذا، نهدر فرصا لحل مشاكل سالفة عسيرة المراس. وعن طريق مواصلة هذه المقاربة الأحادية الجانب قد نجعل الكوكب، في خاتمة المطاف، غير قابل للسكنى فيه. وكما يجب أن تتكامل الذكورية والأنثوية في الأفراد إبان رحلتهم إلى الكلية، بالمثل تماما يجب أن يعانق العلم الأنثوية لكي يقدم نفعا أكثر اكتمالا لهذا الكوكب.

في الفصل التالي سوف ننظر في امتدادات علم الكلية هي نغمته السائدة.



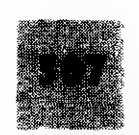
11 المسؤولية الاجتماعية للعلم

لاحظ أحد العلماء المشتركين في مشروع آبوللو لغزو القمر أن. «الإسهامات العلمية الحقيقية عادة ما يأتي بها عقل فرد متفرد. فرد يجرفه كثيراً منزعٌ غير مبالٍ لا يعنيه أن يذهب الجميع إلى الجحيم»[1]. هذاً النمط من الأشخاص يبتهج بحل المشاكل المتحدية لكن يفوته أن يأخذ في الاعتبار عواقب الحل. هذا الانفصال بين التفكير والشعور. في تطرفه. هو الذي أباح لعلماء النازية أن يجعلوا اليهود موضوعات للتجريب من أجل دراسة حدود الألم البشري. يساهم مثل هذا التوجه في اغتراب البشر عن الطبيعة، واغتراب العلم عن المجتمع.

وفي مقابل تأكيد الذكورية على الانفصال والاستقلال، تجدل ترابطية الأنثوية الفرد والجماعة معا، الموقف والبيئة معا، البحث وعواقبه معاً. وكما تباحثنا في الفصل الثالث، أظهرت دراسة كارول جيليان لارتقاء النساء الأخلاقي أن أخلاقيات العناية والمسئولية لدى النساء تبدو طبيعية أكثر من أخلاقيات التراتب الهرمي المحكومة بالقواعد.

«يسير البشر إلى البرودة أسرع مما يسير إليها الكوكب الذي يعيشون فيه

أينشتين



حين سأل إيان ميتروف علماء آبوللو عن دور الأخلاقيات في العلم، وجد أن من أجابوا قد انحصرت تصوراتهم عن الأخلاقيات. إن أفسحوا لها المجال أصلاً، في حدود سرقة الأفكار والمعطيات فقط لا غير. وقال عالم جيولوجي. «المشاكل التي تتعلق بالأخلاقيات نادرة للغاية، في معظم تجاربي. لا أستطيع أن أتصور حالة معينة كانت المشاكل العلمية فيها لها أية علاقة بالأخلاقيات لأن هذا العلم يتعامل في الأعم الأغلب مع الجانب الغير حي من العالم النابض»[٢] وقال عالم آخر. «هذه [الأخلاقيات] تتعلق بالناس. و لا ترتبط بالعلم إلا بأوهى الروابط. القلة هي التي تشتبك بمفاهيم الأحكام الخلقية النظرية أو العملية. أو تأخذ في اعتبارها المسائل التي يتضمنها برنامج غزو القمر.

ثمة جانب في مبدأ الترابطية الأنثوي وهو أن نفكر تفكيراً سياقياً، كل جزئية من جزئيات معرفة جديدة عن العالم نفكر في كيفية ترابطها بالكل ـ أن ننظر إلى العلم في سياق البقية الباقية من العالم.هذا بدلا من أن ننغلق داخل برج عاجي من التجريد. وسوف نستكشف في هذا الفصل عددا من التساؤلات. الإجابة عن سؤال ما. إلى أي مدى نفرض على العالِم عبء المسؤولية إزاءالاستخدام الاجتماعي للمعرفة؟ ماذا يمكن أن يحدث إذا رفض العلماء الاشتراك في مشروع قد يكون من الناحية الاجتماعية مشروعا تدميريا من قبيل التسليح النووي أو البيولوجي؟ حب الطبيعة واحترامها. هل يدفعان الباحثين إلى التقصي عن سبل أكثر إنسانية لمواصلة بحوثهم؟ متى يصبح ثمن التجربة. ثمن هذه الجزئية الجديدة من البيانات، ثمنا باهظاً؟

> إبان تدريبي العلمي. لم أدرس أبدا مقررا يتناول الأخلاقيات البيولوجية أو المسؤوليات الاجتماعية للعلم. لم يُعط شيء من هذا القبيل. بل إني لا أتذكر مجرد مناقشة لهذه المسائل لا في قاعات الدرس ولا بشكل غير رسمي. وتقبلت الافتراض القائل إن كل المعارف ذات قيمة متساوية ـ وأن المعرفة في حد ذاتها لا هي خير ولا هي شر. إنها مجرد معلومات محايدة. وموكول إلى المجتمع أمر ما إذا كنا سنطبق هذه المعارف في أغراض بنّاءة أو هدامة.

إلا أنني بدأت أطرح السؤال عن ثمن تلك المعارف، وذلك إبان شغلي وظيفة صيفية

كواحدة من الفنيين في مختبر دوائيات. فحصت في عملي التفاعل بين عقاقير شتى. كان عليَّ أن أقتل كل يوم خنزيرا هندياً لكي أحصل على بوصة واحدة من أمعائه الدقيقة لأفحص العقاقير فيها. استبقيت خنزيري المفضل. «باتشيز» المبرقش بالأبيض والأسود، حتى آخر يوم. وشعرت بالغثيان حين قتلته. وحين جاء الوقت لأقوم بالبحث الخاص بي أنا، عرفت أنني لا أستطيع القيام بعمل ينطوي على مثل هذا التبديد الكبير للحياة. تحاشيته حيثما أمكنني هذا ـ استخدمت موادا مأخوذة من المجازر أو تعاونت مع باحثين آخرين ممن كانوا «يضحون» بالحيوانات من أجل التجارب الخاصة بهم. ومازالت منزعجة بشأن الحيوانات التي قتلت قتلا أهوج ـ أحياناً بمبرر واهٍ للغاية.

أعرف باحثين آخرين يهبون للإطاحة بأي اقتراح يمكن أن يحد حريتهم في متابعة مشكلة علمية أو نشر إحدى النتائج. وفي أعقاب النشر. يعدون العدة لاقتناص النتفة التالية من الأحبولة. ناموس النزاهة يحصرهم داخل النطاق الخاص بخبرتهم ويقوم بتجزئة المسؤولية إزاء المعارف. تقول شريعة العلم إن «العلماء ذوي النزاهة ينشغلون فقط بإنتاج معارف جديدة وليس بعواقب استخدامها.» مثلاً، روبرت أوبنهايمر، وهو مدير مختبر لوس آلاموس العلمي إبان تطوير القنبلة الذرية، قد وضع خطا فاصلاً بين العلم البحت والعلم التطبيقي:

العلماء غير مسؤولين عن قوانين الطبيعة. لكن وظيفة العالم هي أن يكتشف كيف تعمل هذه القوانين. وفي كل حال ليس من وظيفة العالم أن يحدد ما إذا كانت القنبلة الهيدروجينية ينبغي أن تستخدم. هذه المسؤولية تقع على عاتق الشعب الأمريكي و ممثليهم المختارين[٢].

هذه الطريقة لتقسيم العلم إلى علم بحت مقابل العلم التطبيقي. أو علوم أساسية مقابل التكنولوجيا، تتيح للعلماء التنصل من المسؤولية عن عواقب بحوثهم. والقول إن المعرفة العلمية محايدة يفتح الباب أمام التعقب المنطلق لما ينصرف إليه العقل.

قبل تفجير القنبلة الذرية الأولى، كانت العواقب طويلة المدى، عواقب الإشعاع على البشر وعلى البيئة، غير معروفة. في معمعان زمن الحرب، نجد الأسئلة العظمى من قبيل «يهل يمكن للتفاعلات النووية أن تؤرج الغلاف الجوي لنموت جميعاً؟» قد نحيت جانبا تحت وطأة الاندفاع لخلق سلاح بات. وبعد هيروشيما، ناضل أوبنهايمر لحل المشاكل الأخلاقية التي نجمت عن الكشف العلمي، وأمضى البقية الباقية من حياته يفكر في العلاقة بين العلم والمجتمع. واعترف، «بنوع من التعبير الفظ الذي لا يمحوه أبدا أي ابتذال أو آية دعابة أو مبالغة، نقول إن الفيزيائيين قد عرفوا معنى الخطيئة، وهذه معرفة لن يفقدوها أبدا». وبينما أحس معظم العلماء في لوس ألاموس أنهم لم يفعلوا أكثر من القيام بوظيفة ضرورية للمساعدة في كسب الحرب، اتفق الفيزيائي فريمان ديسون F. Dyson مع أوبنهايمر.

> لا تقع خطيئة فيزيائيي لوس ألاموس في أنهم صنعوا سلاحا فتاكاً. كان من الممكن أخلاقيا تبرير صنعهم القنبلة بينما تخوض بلادهم حربا فاصلة مع ألمانيا هتلر. بيد أنهم لم يصنعوا القنبلة فحسب. لقد استمتعوا بصنعها. كانت أروع أوقات حياتهم وهم يصنعونها. وأعتقد أن هذا هو ما كان في ذهن أوبنهايمر حين قال إنهم وقعوا في الخطيئة. وكان على صواب.... فقد كانت لوس ألاموس بالنسبة لهم ملهاة كبرى[4].

فيما بين عامي ١٩٤٧ و ١٩٥٢ عمل أوبنهايمر رئيس اللجنة الاستشارية العامة بهيئة الطاقة الذرية، التي عارضت في العام ١٩٤٩تطوير القنبلة الهيدروجينية. وفي إحياء الذكرى السنوية العاشرة لوفاة آينشتين، قال أوبنهايمر، «فيما يتصل بخيبة أمل آينشتين بشأن الأسلحة و الحروب، قال في أواخر حياته إنه إذا قدر له أن يعيش حياته من جديد لكان سيصبح سباكاً». لقد صُدم آينشتين بتطبيقات نظرياته البديعة، فقال لأصدقائه إن العلماء كانوا طيورا في أقفاص لها نظام يشجعها على وضع البيض، بينما يصبح تصريف شئون البيض امتيازا مقصورا على أهل السلطة[5]. قال، «نحن العلماء الذين يطلقون هذه القوة الجبارة، علينا مسؤولية جسيمة في عالم

صراع الحياة والموت هذا»[٦]. ولحق بآينشتين فيزيائيون آخرون صدمتهم عواقب أعمالهم، و شكلوا اللجنة الطارئة لعلماء الذرة ليناصروا إيجاد سبل أخرى لحسم النزاعات بدلا من أسلحة الحرب.

وثمة مثال دراماتيكي آخر للأفراد الذين رفضوا الإسهام في الأهداف الحربية ألا وهو إيرين وفردريك جوليو كوري(*) اللذان نالا معا جائزة نوبل العام ١٩٣٥ لتخليقهما عناصر مشعة جديدة. وإذ اقترب الخطر النازي من فرنسا العام ١٩٣٩، توقف جوليو و كوري عن النشر. وبدلا من أن يكشفا عن مخططاتهما لتشييد مفاعل نووي حين كان يمكن أن تُستخدم القوى المنطلقة من المفاعل في تطبيقات عسكرية فورية، وضعا مخططاتهما في مظروف مغلق و أودعاه الأكاديمية الفرنسية للعلوم بشكل سري. وتكرسا إبان الاحتلال النازي لحماية العلماء الفرنسيين المعرضين للخطر. ظلت مخططاتهما مخبوءة لمدة عشر سنوات. وفيما بعد أصبحت وسيلة من وسائل تشييد أول مفاعل نووي فرنسي[٧].

لقد قام علماء فرادى بتطوير تلك الأسلحة المرعبة متخذين في هذا قرارات فردية. وغالبا ما استدرجهم إلى ذلك مشكلات عقلية وذرائع من قبيل حماية الوطن. العديد منهم دُفعوا دفعاً إلى العمل في مشروعات أغدقت الميزانية العسكرية في تمويلها، بينما ظلت مشروعات آخري من قبيل تطوير مصادر الطاقة الخالية من التلوث تستجدي تمويلاً. آجل العلماء بمنأى عن المدنيين من الرجال و النساء والأطفال الذين يموتون «كضرر فرعي» ناتج عن أبحاثهم. إلا أن العلماء على الرغم من هذا يقفون كحلقة في السلسلة المؤدية إلى ذاك الضرر. يمكن فصم هذه السلسلة حين يقرر العلماء كأفراد عدم المشاركة. آن العالمة المتخصصة في فيزياء الجوامد سارة صولا التي تعمل في مختبرات بِل واحدة من الذين يرفضون:

> لا أقوم بعمل عسكري. وآحسب آنه لا ينبغي القيام به، وأعتقد أنه لن يُنجز إذا رفض كل شخص القيام به. الأمر يشبه تلك الأمور التي تقصدها حين تقول، «حسناً، ما هو الفارق؟ إذا

(*) إيرين كوري هي ابنة العالمة الشهيرة - التي حظيت بجائزة نوبل مرتين واحدة في الكيمياء والأخرى في الفيزياء - ماري كوري من زوجها العالم الكبير بيير كوري. لقد أنجب ماري وبيير كوري ابنتين، عملت إحداهما بالصحافة والادب. أما الاخرى فهي ايرين كوري التى امتهنت العلم وأصبحت عالمة مبرزة. وتزوجت من زميلها العالم فردريك حوليو. وكونا معا الثناني العلمي المذكور عاليه إيرين وفردريك جوليو كوري. [المترجمة].

لم أفعل أنا هذا سيقوم شخص آخر بأدائه». وهذا صحيح لكن يصح أيضا أنه إذا رفض كل شخص آخر القيام به فإنه لن يُنجز. لذا أعتقد أن المرء ينبغي أن يثبت على هذا المبدأ. إنه أمر عسير جدا لأنك تستطيع في بعض الأحيان تطوير شيء ما يبدو لك مسالما للغاية ثم يدخل في خاتمة المطاف لتطبيق لم تتنبأ أنت به وهذا يخرج عن سيطرتك. لذا أعتقد أن العلماء يجب أن يتفهموا أن عليهم مسؤولية خلقية بإزاء هذه الأشياء من حيث هم علماء ومن حيث هم مواطنون. من حيث هم أعضاء في المجتمع. لا يخرج هذا عن دورك كعالم إلا قليلا، عن التزامك بالشأن السياسي ومحاولة السيطرة على الأشياء التي ينبغي أن يحاول الناس السيطرة عليها. إنه تساؤل معقد. وأحسب أن أول ما ينبغي أن يفعله المرء هو أن يكون يقظا منتبها. أن يكون واعيا بهذه المشكلة ويصوب انتباهه إليها، ويطرح على نفسه الأسئلة بشأن العمل الذي يقوم به في كل خطوة من طريقه. وأحسب أن براعة العاملين في مشروع مانهاتن مثلا لا ينبغي أن تستبد بالمرء، ليتصور أن كل ما نفعله يمكننا السيطرة عليه. وإذ نسترجع هذا نجده أسلوباً للتفكير في الأمر ساذجاً إلى درجة لا يصدقها العقل. وأحسب أن المرء ينبغي أن يتعلم من هذا وألا يكون من السذاجة بحيث يتصرف بعد أن يكون الوقت قد فات[٨].

لقد ناضلتُ، مثلي مثل صولا وآخرين كُثر من أبناء جيلي، ناضلتُ لإصلاح ذات البين، بين حبي للطبيعة وشغفي بالعالم ورغبتي في الإسهام- وبين القوة والمسؤولية اللتين تجلبهما المعرفة. دَرجتُ على الاعتقاد بأن العلم والتكنولوجيا يزوداننا بوسيلة لحل كل مشكلاتنا. وبعد كل شيء، يستطيع العلم الذي وضع الإنسان على القمر أن يفعل أي شيء، إذا ما أُعطي الوقت الكافي والتمويل الكافي. كل ما نحتاج إليه هو المزيد من المعرفة.

تلك المعرفة تهبنا القوة. قوة الربط بين شعوب العالم من خلال وسائل الاتصال الفوري. قوة تطوير الأسلحة التي تجبر أقطاراً مثل اليابان والصين على الانفتاح على الغرب رغما عن إرادتها. قوة إعادة زراعة الأرض

بالمحاصيل المعدلة وراثياً، قوة جلب الموسيقى الشافية إلى قلب المنزل، قوة إبادة مدينة مثل هيروشيما و تسميم الأرض حول تشيرنوبل. قوة تحرير النفس الإنسانية من كدح العمل الشاق الذي يقتل الروح. ما هو الدور الذي يُفترض أن يقوم به العالِم الفرد في إطلاق وتطويع هذه القوة؟ وهل يستطيع فرد واحد أن يغير من الأمر شيئاً؟

إن تصريف شئون القوة واحد من أكبر التحديات المثيرة للجدل التي تواجه الجنس البشري. المثل العتيق «القوة مفسدة» مدعاة للحذر، إلا أنه ربما يدفع الناس إلى التنكر للقوة والتبرؤ من مسؤولية تصريف شئونها. الكثيرون تواروا خلف راية «العلم البحت» ـ العلم من أجل العلم، العلم من أجل حب المعرفة، العلم من أجل متعة الاكتشاف. إلا آن العلم والتكنولوجيا متداخلان تداخلا حميما. تؤدي أشكال التقدم التكنولوجي مثل المجاهر والمقارب الإلكترونية أو الحاسبات الآلية إلى مزيد من التقدم في العلم البحت، وتقوم هي ذاتها على أساس الفيزياء النظرية وعلوم المادة ونظرية المعلومات.

مثلما بدأت آسأل نفسي في حياتي الخاصة «ما الذي يكفي؟» ورحت آبحث أمر أهدافي الخاصة، رحت بالمثل تماما أبحث آمر الأهداف والافتراضات الكامنة خلف مهنتي. هل نصل طراً إلى نقطة المعرفة الكافية؟ القوة الكافية؟ تساعدنا الأنثوية على الاضطلاع بأمر هذه التساؤلات اضطلاعا ينأى عن التجريد ويطرحها في سياق المواقف الفعلية. ويمكن أن يهبنا الحدس وميضا بالمستقبل، و توطئة للعواقب المحتملة لمعرفة جديدة. وحينئذٍ يعوزنا الارتكان على وظيفة الشعور لدينا لكي نجيب على تلك التساؤلات التي تدور حول القيم والأولوية.

بعض العلماء يتخذون كذلك خطوات أبعد ويطرحون تساؤلات جذرية حول قيمة العلم، وعواقب التقدم، وكيف يمكن أن يساهم عملهم في المجتمع وفي الاقتصاد العَالمي.

اتخاذ موقف

أجل باغتت القنبلة الذرية الفيزيائيين ودفعتهم إلى التفكير في دورهم في البحوث الحربية، غير آن وطأة بحوث آخرى في العلوم الأساسية قد لا تكون بمثل هذا الوضوح. يقوم علماء النبات بالتجارب لكي يتعلموا شيئا عن طبيعة

النباتات لأنهم شغوفون بالعالم. إنهم ينتجون نباتات أفضل ومحاصيل أكبر. تخبرنا الحكمة المتعارف عليها أن مزيدا من البحث في بيولوجيا النبات سوف يحل مشكلات التلوث والغلاف الجوي ويوفر الطعام لتزايد السكان في العالم. على أية حال. ثلة من العلماء هي التي شرعت الآن في مسائلة هذا الافتراض السائد في العلم القائل إننا كلما عرفنا أكثر، كلما صرنا أقدر على التحكم في بيئتنا.

تعمل مارتي كروش M. Crouch أستاذ البيولوجيا في جامعة إنديانا وتصف نفسها بأنها «ولدت عالمة نبات». هي ابنة رجل يعمل في الزهور وحفيدة فلاح يزرع توت العُلِّيق ويصطاد فطر عيش الغراب. فرعت ونمّت عشقا مبكرا للنبات. وإبان الصف الدراسي الثاني صادقت امرأة أمريكية من الهنود كانت تصطحبها في جولات بالغابة وعلمتها تمييز والتهام النباتات البرية. وفي فترة مراهقتها عملت في مركز الطبيعة النباتية وقابلت لفيفاً من علماء النبات المدهشين الذين «يزحفون على أيديهم وركبهم في البراري، وينبهرون حين يجدون نبات أوركيد صغير لونه أحمر قان»[9]. تأدى بها عشقها للطبيعة إلى أن تصبح هي نفسها عالمة نبات. كان الأمر رائعاً حتى أنها وجدت سدا لنفقات عشقها.

حظيت كروش على مدار الأعوام بتقدير كبير لدراساتها لنمو أجنة ولقاح النباتات. وفيما بين العامين ١٩٨٠و ١٩٩٠كتبت أو شاركت في كتابة اثنين وعشرين مقالاً. وتلقت ما يقرب من مليون دولار كمنحة للأبحاث. وتقلدت منصبا في جامعة إنديانا. وحين بلغت الثامنة والثلاثين من عمرها، في العام ١٩٩٠، أنهت مشروعا استغرق ثلاث سنوات حول نمو أجنة بذور اللفت. قامت المؤسسة القومية للعلوم بتمويله بمنحة قدرها ٣٢٠ ألف دولار.

بعد أن تقلدت كروش منصبها في قسم البيولوجيا، اتخذت خطوة أبعد من مجرد الاضطلاع بالعبء الماثل لإثبات ذاتها في مجالها. بدأت تفكر بشأن عملها في علوم النبات الأساسية وموقعه الملائم في الصورة الأرحب، صورة الزراعة والبيئة. لقد تعجبت لماذا تموِّل حكومة الولايات المتحدة الأمريكية دراستها للنباتات. هل من أجل إطعام الأطفال الجوعى؟ لقد جعلها تدبرها للأمر تتشكك في هذا. قادها فحصها للثورة الخضراء إلى استنتاج مفاده أن تنمية النباتات التي تعطي محاصيل عالية لم ينجم عنها تقليص للجوع في

العالم. أجل تزايد الإنتاج الزراعي الكلي، غير أن المستفيدين أساساً من هذا هم هؤلاء الذين يستطيعون سد النفقات العالية للأسمدة والمبيدات الحشرية و مبيدات الأعشاب الضارة والري. إن اتساع مساحة الأراضي المنزرعة من أجل التصدير قد دفع الفلاحين الفقراء إلى الانتقال إلى المدن أو محاولة توسيع نطاق الحياة في الأراضي الهامشية التي تلامس غالبا حدود الغابات أو تتداخل معها فيعملون على إزالة الحياة البرية وتهجير السكان الأهليين لكي يكفلوا البقاء لأنفسهم.

بدلاً من هؤلاء، وجدت كروش أن أعلى مكاسب الثورة الخضراء من نصيب شركات النفط والشركات المتعددة الجنسيات التي توفر الآلات والبذور والأسمدة ومبيدات الحشائش الضارة ومبيدات الحشرات. يربح أيضا رجال البنوك الذين يمولون شق الطرق وإقامة السدود وعمليات الزراعة، ليتركوا البلدان النامية تنوء من عبء الديون. خلصت كروش إلى أن تطبيقات عملها من الأرجح أن تفيد الشركات المتعددة الجنسيات أكثر من أن تفيد الكتل العريضة من الفقراء والجوعى. وفضلاً عن هذا، يدعم عملها الأنظمة التي تساهم في تدمير الغابات المطيرة وتدمير الزراعات البسيطة وصغار الفلاحين والعدالة في توزيع المياه.

إن كروش امرأة تنشغل انشغالا عميقا بأمر البيئة. أدت على مدار سنوات واجبها فواظبت على عملها والعود إلى الدوران في عجلته. بيد أن تأملاتها ألقت الضوء على صراع جوهري بين معتقداتها وبين حياتها المهنية. ولأنها مقتنعة بأن حضارتنا (الغربية) واقعة في سويداء الأزمة العالمية، فقد أحست بأن عليها إعادة توجيه حياتها بشكل بالغ التأثير. كان عليها أن تعتزل العمل «بصورته المعتادة».

في العام ١٩٩٠توقفت كروش عن ممارسة العلم التجريبي، يحدوها تعهد قاطع إزاء اعتقاد بأنها تستطيع المساعدة في جَعْل عالمنا مكاناً أفضل. قررت أن تفعل هذا على الملأ وتعرض على زملائها أسبابها وحيثياتها في مقال «مساجلة حول مسؤوليات علماء النبات في عقد البيئة»[١٠] المنشور في مجلة «الخلية النباتية» The Plant Cell وهي المجلة التي تصدر عن الجمعية الأمريكية لعلماء فيزيولوجيا النبات). البعض كتبوا لها خطابات مسهبة تعبر عن إحباطاتهم الشخصية وإحساسهم بعدم الارتياح. قالت كروش»، لقد

هالني حقا كيف يتفشى الشعور بعدم الارتياح هكذا بين العلماء ـ خصوصا الطلاب والذين يقومون بأبحاث ما بعد الدكتوراه، بل أيضا هيئة التدريس في الكلية ـ وكيف أنهم في ممارساتهم العلمية لا يناقشون هذا إلا نادراً وأنهم تواقون إلى الحديث بشأنه»[11]. جماعات غفيرة من طلاب الدراسات العليا وباحثي ما بعد الدكتوراه من كليات الزراعة في سائر أنحاء القطر دعوا كروش إلى عقد حلقات بحث تناقش المسئوليات الاجتماعية لعلماء النبات. كانت حلقات البحث التي عقدتها منبرا لعرض مسائل واسعة التنوع. إن استجابة زملاء كروش لها قد شدت من أزرها:

> المئات حضروا حلقة البحث التي عقدتُها [في بردو] ودارت مناقشة متقدة، وكان الشغف والاهتمام الأكبر بكيفية تغيير مثل هذا النظام الحصين. تحدثنا عن مزايا العمل داخل النظام الأكاديمي وخارجه. إن قدر الاهتمام والشغف فاجأني حقا ومس شغاف قلبي.
>
> الناس غير مرتاحين بشأن جوانب عديدة من العلم: لماذا نحن مدفوعون هكذا (ما الذي يدفعنا إلى كل هذا العمل الشاق، لماذا لا يُتاح لنا الوقت لممارسة أي شيء آخر)، لماذا تجاوزنا القدر المسموح به من مبيدات الحشائش لإنتاج بشائر محاصيل النباتات المعدلة وراثياً، لماذا يكون المسار الذي نمضي فيه مدمرا للبيئة إلى كل هذا الحد (النشاط الإشعاعي، الكيماويات السامة، اللدائن التي يصعب التخلص منها)؟ نسبة عالية من طلاب الدراسات العليا بكليات الزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية آتوا من مختلف أنحاء العالم ومن ثم آتوا بمنظور الخبرة المباشرة بالزراعة في العالم الثالث ويقولون، «لا نريد أن نعود بتلك الأساليب الزراعية الصناعية، لكننا لم نتعلم أي شيء آخر». هنالك العديد الجم من التساؤلات[12].

من الناحية الأخرى، يرى بعض زملاء كروش أنها مخبولة ليس إلا. ها هو جوز بونر J. Bonner رئيس مساعد لقسم البيولوجيا في جامعة إنديانا، عالم متخصص في الوراثة الجزيئية درس ذبابات الفاكهة والخمائر. وهو يعكس وجهة النظر التقليدية التي تقوم على التقسيم والتجزئة، وذلك في

تعليقه: «كل ما نعلمه الآن أنها اتخذت قراراً بالانكباب على مشكلة هامة، مشكلة ليس من تقاليد قسمنا أن يحاول الانكباب عليها. وليس من المفترض أن يفعل هذا. إنه قسم البيولوجيا، وليس قسم علم الاجتماع. وليس هذا هو ما تمرسنا من أجله»[١٣].

على الرغم من اعتراف بونر بأهمية المشكلة، فإنه أحسّ بالقيمة العظمى لعمل كروش التجريبي. ومثله مثل معظم العلماء، يعتقد أن المعرفة محايدة ـ يمكن استخدامها في الخير أو في الشر، وأن قصارى ما يستطيعه العالم هو أن يأمل في أن البشر سوف يستخدمون اكتشافاتهم «بلا ضرر ولا ضرار». إنه يترك القرارات الأخلاقية لأولئك الذين يطبقون المعرفة: الصناعة و ولاة الأمور ورجال السياسة والجمهور. ببساطة، تطبيق المعرفة ليس وظيفته. إنه لم يتمرس من أجل هذا.

وعلى الرغم من أن كروش تركت التجارب العلمية، فقد احتفظت بمنصبها في الجامعة. تواصل التدريس والإطلاع وحضور المؤتمرات في مجال الإيكولوجيا الزراعية والجوع في العالم. قد تتقدم للحصول على منحة من أجل تحليل آثار العلم والتكنولوجيا على المجتمع، و هذا يستدعي العمل مع علماء الاقتصاد وعلماء الأنثروبولوجيا وعلماء الاجتماع.

بدا ما فعلته كروش في نظر البعض عملا بطوليا. إلا أنها تقول إن اتخاذ هذا القرار لم يكن صعبا لأنها لم تشعر بذاتها في عملها ـ وأن البيولوجيا الجزيئية أصبحت مملة مادامت «خطية هكذا». لم يأتِ تجلي فعل الوعي لديها كتضحية منها، بل كفرصة للتقدم بإسهام ذي معنى أكبر. إن كروش، وهي مشارك مدى الحياة في تحرير الدورية (Whole Earth Review) التي كانت في الأصل المجلة الفصلية كو ـ إيفليوشن كوَرترلي (Co-Evolution Quarterly)، وهي تقول:

> حين كنت في العشرين من عمري وقرأت العدد الأول من المجلة الفصلية كو ـ إيفليوشن كوَرترلي فكرت في أنني، «أحب أن أكون قادرة على ممارسة هذا النوع من التفكير تماما كما أمارس هذا النوع الذي انشغل به الآن». وهكذا وجدت أن المبهج حقاً هو فرصة التفاعل مع علماء الاجتماع والاقتصاد وأن ينحو تفكيري أكثر نحو مستوى المنظومات. وأن أجرب سبلا مختلفة للتدريس ـ يبهجني هذا أكثر مما كان يبهجني العمل في قلب المختبر[١٤].

كونت كروش جماعة هي حركة غابة بلومنجتون المطيرة وذلك لكي تعلم الناس شيئا عن دورهم إزاء تدمير الغابات المطيرة وقيمة هذه الغابات، وتقترح سبلاً للحفاظ عليها. وأيضا شاركت في تحرير Forest-Watch Newsletter. وهي إصدار يهدف إلى إعلام المواطنين بالمسائل الإيكولوجية.

وعلى الرغم من أنها أرادت إيقاظ الناس من ثباتهم إزاء الأزمة التي تعم الكرة الرضية بأسرها، فأنها ليست فظة ولا هي معادية للعلم. لا تدين الباحثين. ولا هي توعز بأن يهجر الناس جميعاً العلم التجريبي. تسوق الحديث عن خبرتها الشخصية وتشرح كيف توصلت إلى استنتاجاتها، يحدوها الأمل في أن الآخرين سوف يشرعون في مساءلة الوضع الراهن. ومن ثم تأمل في أن الناس سوف يعيدون تقويم موضوعات بحثهم في ضوء العواقب الاجتماعية السلبية المحتملة لتلك الأبحاث. وإذ تبدو أكثر جنوحا مع الخيال وأقل انقياداً، فإنها تتحدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة. ومادام المنصب الجامعي يؤمّنهم مالياً، فما أندر أن يفقدوه - إلا أنهم مع هذا يكونون الأقل نشاطا وفاعلية. قالت كروش:

> أتحدث إليهم عن نظرتي الفوضوية اللاسلطوية ومفادها أن الناس إذا عملوا بصدق من أجل التغيير كهدف مشترك، سيستطيعون إحرازه من مواقع شتى. أتحدث عن العلماء الذين يحاولون أن تندمج نتائجهم مع البحث الأساسي. أتحدث عن جماعة الزراعة في العالم الجديد، العلماء الذين يعملون في أمريكا الوسطى بشكل مباشر مع الجمعيات التعاونية للمزارعين ومشاريع الأبحاث المرتبطة باحتياجاتهم. أتحدث عن محاولة تدعيم المنظومات التشجيعية من أجل التسويق المحلي للزراعة الذي يعزز بقاء الزراعة بدلا من اتخاذ الطريق المعاكس تماما. أتحدث عن فكرة تغيير أولويات التمويل من أجل صالح المنظومات و الأبحاث الكلانية[١٥].

إن تصرف كروش قد أوعز إلى علماء آخرين بالنظر المتعمق في العواقب طويلة المدى لعملهم. أحس البعض أنهم بالاستمرار في بحوثهم يكونون أقدر على تغيير الطريقة التي يؤثر بها العلم والتكنولوجيا في العالم. مثلا، جي مدفورد J. Medford وهكتور فلورس H. Flores من جامعة بنسلفانيا ستيت،

أتت استجابتهما للتحدي الذي أثارته كروش عن طريق مناصرة حوار أوسع بين العلماء والمزارعين في المناطق النامية من أجل تفهم أفضل لاحتياجات المزارعين. وأيضا اقترحا أن يبدأ علماء الجامعة في تدريس مقررات في أخلاقيات علوم البيولوجيا وأثر علم النبات على المجتمع[١٦]. أما ستيفن سميث S. Smith من جامعة أريزونا فيهيب بالبيولوجيين من علماء النبات أن يقبلوا التزاماتهم الاجتماعية، «بكل ما تحمله من ضيق وكدر». وكتب يقول، «الفشل في الاضطلاع بهذا ليس فقط أسلوباً قاصراً في ممارسة العلم. بل أيضا من الأرجح أن يؤدي إلى المزيد من تضعضع ثقة الجماهير فينا وفيما ننتجه. لقد آن الأوان لعلماء بيولوجيا النبات لكي يثبتوا أنهم مواطنون مثلما هم علماء»[١٧].

تجسد كروش مثالا على مبدأ الأنثوية في الترابطية وذلك عن طريق النظر إلى عملها في السياق الأرحب، وعن طريق جمع أشتات المعارف من أنظمة شتى. لم تقم بتجزئة وتقسيم عملها. بل بالأحرى استبصرت الترابطات بين عملها وبين الإيكولوجيا واقتصاد الكرة الأرضية. وهي الآن تتعاون مع علماء وبالمثل مع أناس من خارج مجال العلم ينزعون إلى التغير كهدف مشترك.

لقد أعملت وظيفة الشعور لديها كي تحكم على قيمة بحثها في علاقته بمسائل أرحب متعلقة بالجوع في العالم، وتدمير الغابات المطيرة واختفاء ثقافات الأهالي الأصليين. وبينما تكتفي وظيفة التفكير بإسهام أكثر إسهابا في نظرية مجردة عن كيفية سير العالم، نجد كروش قد أعملت وظيفة الشعور لديها لتقويم كيفية تأثير بحوثها على حيوات الناس الآخرين. وحين أعادت توجيه مسار حياتها المهنية جعلت هذا المسار متحالفا مع قيمها ومعتقداتها الشخصية. لقد وجهت طعنة نجلاء لوهم الموضوعية العلمية - وهم المعرفة من أجل المعرفة وعيّنت الشركات التجارية المتعددة الجنسيات واسعة الثراء التي تشكل جماعات ضاغطة على التمويل الحكومي لأبحاث علوم النبات الأساسية ودلك لكي تحقق تلك الشركات أرباحا أعلى.

تعبر كروش عن تقديرها للتنوع حين تقول، «الفهم العلمي يثري حياتنا لكن قيمة العلم ليست أعلى ولا أدنى من قيمة أشكال المعرفة الأخرى. ترى البشر جزءا من شبكة من التفاعلات، كل فعل فيها «له ضغطه على أحد خيوطها،

ويسبب طائفة معقدة من ردود الفعل». وبدلا من التحكم في الطبيعة، تحبذ هي أن ترانا نستخدم العلم من أجل التأقلم مع الكائنات الموجودة بتواضع واحترام لها. وفي تدريسها العلم لغير المتخصصين، اصطنعت مقررات من قبيل «بيولوجيا الغذاء» «فحوص إيكولوجية للحياة اليومية» لكي تجعل العلم مألوفا للدارسين. وإذ تجعل كروش المعرفة العلمية متاحة سهلة المنال، فإنها تعين على ردم الهوة بين العلم والعامة.

إن ما تفعله كروش ينبثق عن رغبة في رعاية الكوكب الأرضي بدلا من الهيمنة عليه. فهي تضطلع بمقاربة طويلة المدى لمشروعها في تغيير حيثيات وأسباب الزراعة لكي تعود إلى نظام لا مركزي لا يقوم من أجل التصدير، بل من أجل إنتاج الغذاء المحلي. ومن خلال مقالات كروش وحلقات البحث التي تعقدها، فإنها تلامس حيوات جمهرة من العلماء والطلاب. إنها تتجاوب معهم بشكل شخصي وتشد من آزرهم في مسارهم المهني لكي يقوموا بإعادة تحديد دورهم في العلم.

إن كروش مثال للعالم الذي يطرح تساؤلات جوهرية مختلفة، من قبيل «كيف سيبدو علم النبات في عالم يدور حول البيئة؟» و في بحثها عن ارتقاء وعي حاد اجتماعي بقدر ما هو علمي، فانها تبحث عن تجديد مفاهيمنا للعلم. إن قبول التزامات المسؤولية الاجتماعية، والاستمساك بمنظور يترابط فيه كل شيء، إنما يتطلب إعادة تعريف حدود الحرية العلمية. وبينما تجسد بربارة ماكْ كلينتوك مثالا لعلم أكثر إنسانية قائم على التلقي و «الشعور بالكائن الحي»، تعتقد كروش أننا في حاجة إلى قطع خطوة أبعد.

> ما يعنيني أن بربارة ماكلينتوك قد ثبتت أقدامها كمثال للشخص الذي يقارب العلم بأسلوب فريد وكانت قادرة على اكتشاف أشياء جديدة ومثيرة بفعل مقاربتها الفريدة. إلا أن ثمار عملها قد استفاد منها العلماء أنفسهم مثلما يستفيدون من آية بيانات علمية أخرى. والحق آن بحثها كان حيويا ومحوريا في تنمية التكنولوجيا الحيوية. وبالتالي، إذا عملنا على تنمية شبكة من العلماء الذين يمارسون العلم بشكل مختلف، لكن لا يغيرون مع هذا أمر الارتباط بالتطبيق من خلال النظام المهيمن، فيبدو أننا لا نعمل إلا علي إبقاء الوضع

بما هو عليه. لهذا السبب قررت ألا أمارس العلم التجريبي أصلاً بدلاً من أقتصر على تغيير ما أفعله، لأنني أحسست بقدرتي على تغيير ما أفعله لكي أكون أكثر اتساقا مع شعوري إزاء الطبيعة - لكنني وجدت أن أي شيء يسفر في النهاية عما هو واقع فعلا في حدود الاستخدام المتصل بالمجتمع[١٨].

خدمة المجتمع

تصف كارول جيليان في كتابها «بصوت مختلف» التنازع بين العناية والمسؤولية من حيث هو «تقدم العلاقات في اتجاه النضج والاعتماد المتبادل»[١٩]. وتشرح جيليان، بوصفها امرأة بلغت سن النضج، «المعضلة الأخلاقية تتحول من السؤال عن كيفية ممارسة المرء لحقوقه من دون افتئات على حقوق الآخرين، تتحول إلى السؤال عن كيفية ممارسة حياة أخلاقية تشمل التزاماتي إزاء ذاتي و إزاء أسرتي و إزاء الناس بعامة»[٢٠]. و لعل تطبيق هذا على العلم يؤدي بنا إلى طرح السؤال، كيف يستطيع العلماء كأفراد أن يخدموا المجتمع؟ وليس هذا سؤالا هيناً. فحوالي نصف الفواتير التي تُعرض على الكونجرس في الولايات المتحدة تضم عناصرها مكونات علمية أو تكنولوجية ذات مغزى. وأحسب أن العلماء عليهم أن يلعبوا دوراً أكبر في خلق جمهور واع يستطيع أن يتخذ قرارات مستنيرة في مجتمعنا الذي تتسارع خطاه نحو المزيد من التكنولوجيا.

ومادام الجانب الأكبر من المعرفة العلمية يمكن أن يُستخدم من أجل الخير ويمكن أن يستخدم من أجل الشر، فإن تدبر العلماء في العواقب السلبية المحتملة أمر حاسم، لكي يروا العلم في سياقه الأرحب، ولكي يتحملوا عبء مساعدة المجتمع بشكل مسؤول. على سبيل المثال، تعتقد إيمي باكن أن إرشاد الجمهور إلى الاستخدام الملائم للتكنولوجيا أمر غاية في الأهمية، على الرغم من أنه يستهلك وقتها ويصرفها عن عملها في البحث العلمي

أستشعر تعهدا قويا لتعليم الطلاب وجمهور العامة بحيث يقرأون في الجرائد والمجلات موادا عن العلم ويصدرون بشأنه أحكاما متبصرة. لقد عاونت، خلال السبعينيات، في تنظيم مؤتمر الدنا المؤلّف recombinant DNA الذي عُقد من أجل

العامة. وأنا الآن آدلي بشهادتي في المحاكم كخبيرة علمية في اختبارات بصمة الشفرة الوراثية [الدنا] D.N.A وذلك في قضايا اغتصاب وقتل. أعتقد أن ثمة احتياج فعلي للعلماء ليتكفلوا بهذا ويقوموا بتبصير المحامين والقضاة، ويساعدوهم في تطوير معايير أرقى لقبول بصمات الدنا في المحاكم. إن الشركتين العاملتين في هذا الآن يهملان في عملهما ولا يبدو أن تطوير المعايير يعنيهما كثيراً. يحدوني الأمل في أن مجتمع المثقفين القانونيين سوف يمارس ضغوطا على هاتين الشركتين من أجل الارتقاء بمستوى العمل فيهما[٢٢].

أما مارشا لاندولت، المتخصصة في علم الأمراض المقارن في كلية المصايد بجامعة واشنطون. فقد مارست خدمة المجتمع طويلا حتى طلبوا منها أن تعمل في لجان قومية معنية بمسائل معينة من قبيل تربية الأحياء المائية. إنها تخرج بقدر هائل من المتعة حين تتحدث كعاملة إلى مستمعين من مجالس الساحل، ومجالس التخطيط الإقليمي، ومجالس الحد من التلوث. ومؤخراً، طلبوا منها العمل في مجلس استشارة علمي للبحيرات العظمى، معني بمسائل التلوث.

الشهر الماضي التقيت لأول مرة بمجلس البحيرات العظمى. من ناحيتي، أرى هذا المجلس مجموعة مستجدة تماما من أشخاص لهم منظومة مختلفة من الأفكار. وينظرون إلى الأشياء من زوايا لم أنتبه إليها من قبل، وبالتالي أتعلم شيئاً ما، مما يجعل الأمر مبهجاً. إنه استزادة من نظرةٍ إلى الأشياء تركيبية تأليفية. تحتاج منك إلى عشرين عاماً من تحصيل لمعارف تحاول أن تجعلها تلقي بثقلها على المسألة المطروحة، وقد يتطلب منك هذا أن تنظر إلى مسألة واحدة من عشرة جوانب مختلفة لكي تدرك أفضل السبل المتاحة. مرة أخرى أقول إنه نمط فريد من الجهد الجماعي[٢٣].

أجل، قد يقول البعض، «ليست هذه ممارسة حقيقية للعلم»، بيد أن لاندولت تقوم بدور تشتد الحاجة إليه وهو أنها تساعد في مد الجسور عبر الفجوة الفاصلة بين العلماء والعامة. وهي تشعر أن العلماء في حاجة إلى

القيام بدور سيادي أكثر في المسائل التقنية الاجتماعية. وبينما يركن بعض العلماء إلى الراحة بالمكوث في مختبراتهم والأبواب موصدة عليهم، تفضل هي «الوقوف على الحد الخارجي» الفاصل بين العلماء والعوام.

على مدار الخمسة عشر عاما الماضية عملتُ في مجال السموم المائية. أُعنى بما يحدث للأسماك من جراء المناشط البشرية. لكن على الرغم من هذا، أشعر باغتراب متزايد عن معتقدات المجتمع البيئي. ومن أوضح الأدلة الشواهد على هذا تربية الأحياء المائية، بعض بدع التغذية التي تتفشى في زماننا - وفي هذا لا ينال الناس إلا قصاصة هزيلة من العلم، مستخدمين إياها في وقائع حياتهم اليومية. ولا يتصدى المجتمع العلمي لهذا فيقول، «آه، انتظروا برهة! هذا الأمر مُحرَّف فعلاً.» إنه لوقت ينفرد فيه العلماء بقصب السبق، فلا يأتون إلا عملا صالحاً، لكن ثمة مسؤولية ملقاة على عاتق العلماء وهي أن ينبروا قائلين، «ما هي المشكلة؟ لماذا تنشغلون بهذا؟» - ويشرحون الأمور للناس الذين دعموهم بدفع أموال الضرائب ونحن تلقينا العلم أو أثبتنا نتائجنا العلمية من أجل مصلحتهم الشخصية. وإني لأستكين كثيرا إلى هذا الجانب من العلم. وأعتقدُ أن ثمة احتياج إلى شيء من التوازن[٢٤].

بعض العلماء لا تكفيهم «المعرفة المجردة من أجل المعرفة» كدافع لممارسة العلم، إلا أنهم مازالوا يشعرون بأن أحداً قد يطعن فيهم إن عبّروا عن رغبتهم في ممارسة عمل أكثر ملاءمةً لتحسين أوضاع الحياة البشرية وأكثر ارتباطا بهذا. وهذا، بالنسبة للبعض، ينطوي على العمل المفعم بالأمل في تقديم حلول للمشاكل البيئية، أو لإبراء المرض، أو لرفع مستوى المعيشة. منذ أن وعت سيجريد ميردال، وقبل أن تعرف حتى ما الذي تتحدث عنه، أدركتْ أنها بصدد العمل في اكتشاف علاج للسرطان. إنها الآن من كبار العلماء في قسم أبحاث السرطان في بريستول- مايرز سكويب، وتدرس عوامل النمو. كانت رحلتها رحلة طويلة، استلزمت إصرارا وعزما أكيدا. لقد انقطعت عن الدراسة بعد حصولها على درجة البكالوريوس في الكيمياء، وذلك لكي يجتاز زوجها اختباراته في كلية

الدراسات العليا ولكي تنجب ثلاثة أطفال. وحين وجد زوجها وظيفة، حصلت على درجة البكالوريوس الثانية في البيولوجيا، وعلى درجة الدكتوراه في البيولوجيا التطورية. ثم أحرزت بعد هذا مؤهلات علمية أعلى بحصولها على منحتين دراسيتين بعد الدكتوراه. وطوال هذا الطريق كانت تتمرس على بيولوجيا الخلايا العادية والمتسرطنة. والمبدأ الغالب لديها في تخطيط أبحاثها هو أن تكون قادرة على طرح فائدة عملها ومواءمته للموضوع في جملة واحدة.

> في عامي الأول بكلية الدراسات العليا قَررتُ: لقد احتجتُ فعلا إلى المنهج العلمي كما وصفه لي أساتذتي واختزال الأشياء إلى فروض قابلة للاختبار. بيد أن ثمة مختبراً داخل رأسي، وعلى جدار هذا المختبر، عُلقت لافتة ضخمة تقول، «ثم ماذا؟» عليَّ أن أنتبه دائما إلى هذه اللافتة وأتيقن من أنني سأستطيع الإجابة عن هذا السؤال، و من الأفضل أن تكون الإجابة بالنسبة لواحد من فروع العلم. وإلا فسوف أغرق في أشياء صغيرة يصعب استيفاؤها إلى حد ما[٢٥].

وحتى بعد أن أحرزت هدفها وأجرت أبحاثا في السرطان في بريستول - مايرز سكويب، انقطع بحثها وتوقفت عامين حين واجهت بصفتها الشخصية موضوع دراستها عينه - أي السرطان، في شكل اللوكيميا. خضعت لعملية زرع النخاع العظمي، وهي تواجه احتمال البقاء على قيد الحياة بنسبة خمسين في المائة. وفي فترة النقاهة كان عليها أن تتعلم من جديد كيف تفكر بالمعنى الحرفي لهذه الكلمة. أما وقد عادت الآن إلى طاولة المختبر، فيملأها شعور العرفان والامتنان لأنها تستطيع أن تمارس العمل الذي تعشقه، وتريد أن يرتبط هذا العمل بتحسين أوضاع الحياة البشرية. لقد استحضرت تعليقا ارتجاليا قاله المرشد لأبحاثها فيما بعد الدكتوراه حين كان يناقش أمر عمله:

> قال المرشد لأبحاثي، «حسناً، أنا بالقطع لا أريد أن أشفي مرضاً» قال هذا بصوت حاد، مفعم بالازدراء، كما لو كان ينال من كرامته. قاله بطريقة توحي بأنك تعرف أن هذا على وجه الدقة هو القول السديد الذي كان يجب أن يقال في قسم

الكيمياء الحيوية ـ أن أي شخص يريد أن يشفي مرضاً سيكون عديم الخبرة ومستحقا للعن، يتلبسه جني، ولا يمارس العلم البحت، ولا يطرح الأسئلة الوجيهة.

وجال في ذهني، «حسناً، أنا أريد أن أشفي مرضا!» ولا أعتقد أنهم أدركوا أبدا فكرة أن لديك شغفاً علميا يوجه أبحاثك و أحاسيس اتقدت في جوانحك بفعل شيء ما آخر يدفعك لممارسة البحث. لم أشأ أن تشوب سمعتي الرغبة في أن أشفي مرضاً، لذا التزمت الصمت تماما حيال مشاعري[٢٦].

أجل أحرز لفيف من الباحثين نجاحا باهرا في مسارهم المهني وهم يضطلعون بمشاريع حول السؤال «ثم ماذا»، على أنهم في هذا فقدوا موارد ذات قيمة عالية للغاية في شكل فقدان للوقت والجهد و الحصول على بيانات والمواد اللازمة لإجراء الأبحاث. لكن مَن الذي يحكم؟ من الذي يقرر ما إذا كان المشروع يستحق إهدار الوقت من أجله؟ مرة أخرى، هذه أسئلة عن الاستحقاق ـ عن القيمة والأولوية ـ وهي مضمار وظيفة الشعور، التي هي خاصة أنثوية. يترك العلم هذه القرارات للباحثين كأفراد، للجان تحكيم أبحاث الأقران، لوكالات التمويل ورؤساء تحرير المجلات العلمية ومراجعي أوراق الأبحاث ـ كل حراس بوابة المعرفة.

حراس بوابة المعرفة

واحدة من أكبر الخطايا التي يمكن أن يرتكبها المعلم الصوفي هي أن يُطلع التلميذ على المعرفة قبل أن يكون التلميذ مستعدا لهذا. ثمة قوانين صارمة في التقليد اليهودي ضد الذين يجاهرون بالأسرار الداخلية لأولئك الذين لم يتأهبوا بعد لتلقيها. و يجب على محاربي الكلتك أن يصبحوا أولاً شعراء قبل أن يستطيعوا الذهاب إلى المعركة. هذه التقاليد تعلمت من الخبرة أن المعارف شديدة البأس إذا تم اكتسابها بسرعة يمكن أن تصبح عبئا ثقيلا تنوء به أنا الفرد. وقد يفتقر الطالب إلى النضج السيكولوجي والانضباط اللازم للتعامل مع البأس بصورة ملائمة، فيكون كالطفل الذي يلعب بالنار. يمكن أن تدير المعرفة والبأس برؤوسنا، ليتضخم إحساسنا بجدارة الذات و تأهلها، مما يؤدي إلى الغطرسة والصلف. ولكي نفيد

أنفسنا ونفيد الآخرين حقا بشكل جيد. يجب أن تتوازن المعرفة مع الحب والأحاسيس، وتشق طريقها عبر شغاف القلب، وتضطلع وظيفة الشعور بتقدير قيمتها.

قطعا، أولئك الذين يمتلكون المعرفة والبأس قد منعوا الاستخدام غير الملائم لهما من حين لآخر. ولكن فكرة التعليم على مدى زماني محدد لا تخلو هي الأخرى من حكمة بالغة. لقد تهيأنا بحيث نعتقد أن كل شخص ينبغي أن يعرف كل شيء، وأن سهولة الوصول إلى المعلومات هي أفضل ما يحول دون الاستخدام السيئ للمعرفة. على أية حال، حالما تغدو التكنولوجيا متاحة، يشغلنا التفكير في أننا نعرف كل شيء عنها ونشعر بوجوب استخدامها - خصوصا إذا استطاع أحد أن يغنم مالا من وراء هذا. وفي وقت متأخر نكتشف مخاطر هذا السباق المحموم نحو التقدم، وحينئذٍ يغدو عسيراً إيقاف زخمه المندفع. إننا نحتاج في حضارتنا سريعة الإيقاع إلى وقفة فاصلة طويلة بما يكفي لنمارس التعقل ووزن الأمور لنتخذ قرارات أخلاقية فردية وجماعية قائمة على أساس السياق و عنصر الزمن. وتستطيع الأنثوية، بجذورها الضاربة في الترابط، أن تساعد في التوازن بين «العلم الجيد» وبين العلم المسؤول اجتماعياً، بين التقدم قصير المدى وبين الاستدامة طويلة المدى.

من المهم كذلك كيفية نقل المعرفة: من الذي يصدر المعلومات، هل قليلا أم كثيرا، والقيم المصاحبة لها، المناخ السياسي والاقتصادي الاجتماعي الذي صدرت فيه، ومستوى فهم «الطالب» أو الجمهور. قد تتطلب بعض التطورات الحديثة في العلم والتكنولوجيا تأجيلا لتطبيقها ريثما نستطيع نحن، بوصفنا مجتمعاً، آن نتباحث في شأنها ونأخذ في اعتبارنا تضمناتها الاجتماعية والأخلاقية. لست أناصر العلم السري حيث الضن بالمعلومات إلى الأبد. بل بالأحرى، قد يستطيع حراس بوابات المعرفة، العلماء، أن يفكروا بشكل أعمق ويضطلعوا بمسؤولية أكبر إزاء التضمنات طويلة المدى لعملهم. وكذلك تستطيع الرابطات المهنية أن تشكل جماعات مماثلة للمكتب القومي لمتابعة التكنولوجيا، الذي يحاول تقويم ديناميكيات التكنولوجيا كما تنشأ و تتنامى في سياقات اجتماعية مختلفة.

يبدو العلم مروجا لآمر تكنولوجي كالقدر المحتوم. ونادراً ما نأخذ في اعتبارنا القيم الكامنة في تكنولوجيا جديدة، أو كيف تغير تطبيقات العلم من الأنماط الاجتماعية والحياة اليومية للناس. وبسبب من هذا، رأى آينشتين تحللا في بنية المجتمع ينشأ عن العقلية العلمية الباردة. قال:

> ما هي الحاجة إلى المسؤولية؟ وفيما أعتقد ذلك التدهور الخطير في السلوك الأخلاقي للناس في يومنا هذا يشهد على ميكنة حيواتنا ونزع السمة الإنسانية عنها، وهذه الكارثة منتج جانبي لتطور العقلية العلمية والتقنية. إننا مذنبون. يسير البشر نحو البرودة أسرع مما يسير إليها الكوكب الذي يعيشون فيه[٢٧].

وفضلا عن الأمثلة المأخوذة من البحوث العسكرية والبحوث الزراعية، ثمة عدد لا يُحصى من مجالات أخرى تواجهنا فيها خيارات أخلاقية: تكنولوجيا الحاسب الآلي وتأثيرها على خصوصية الفرد؛ مَنْ له حق الحصول على التكنولوجيات الطبية الباهظة الثمن من قبيل أجهزة الديلزة(*) أو زرع الأعضاء؛ كيف نتخلص من النفايات السامة والنفايات النووية؛ استخدام تكنولوجيات منع الحمل للتحكم في تعداد السكان؛ وتطبيق تكنولوجيات التحكم في العقل. وقريبا جداً ربما تجعلنا المعرفة الجديدة عن الشفرة الوراثية نصطنع «جينات مُصَمَمة» لتحسين الصحة ـ أو لتغيير لون البشرة. وبالتساوق مع المعرفة الجديدة سوف تنشأ فرص جديدة لاتخاذ قرارات أخلاقية فردية وجماعية حول القوة والبأس العلميين. مثل هذه القرارات معقدة ومن الأفضل أن يتخذها أفراد على مستوى عالٍ من النضج النفسي. ولكي ينبثق الحل الخلاق، سوف يكون العلماء الذين يضطلعون بهذه المسائل الأخلاقية فسوف يكونون أفرادا على درجة عالية من رحابة الأفق ليستطيعوا التكفل بكلا الجانبين للمسألة ـ يواجهون التوتر بين المتقابلات من دون الوقوع في براثن التسطيح لتأتينا الإجابة المبسطة القاصرة بـ إما/ أو. إن المجاهدة مع الخيارات الأخلاقية للحياة اليومية، الناشئة عن المعالجة الإنسانية للموضوعات التجريبية لتطبيق المعرفة الجديدة، يمكن أن تستثيرنا وتتحدانا لنغدو أكثر وعياً.

(*) أجهزة الديلزة dialysis machines هي تلك التي يستخدمها مرضى الفشل الكلوي من أجل الغسيل والتنقية الدورية الضرورية لهم للبقاء على قيد الحياة. [المترجمة].

أما أن نواصل مقاربة العلم بعقل أحادي الجانب، لا يبالي بشيء، ولا يعنيه أن يذهب الجميع إلى الجحيم، فإن هذا ينطوي على مخاطر تداني مخاطر إفناء الحياة على سطح الأرض. ومثلما كان محاربو الكلتك يتمرسون على الشعر قبل أن يتمرسوا على حمل السلاح ، يمكن أن يبحث العلماء بالمثل عن تدريب القلب. والآن دعونا نعانق الإسهامات الإيجابية للأنثوية التي أُلقي بها منذ ميلاد العلم في منطقة الظلال المعتمة. وكما رأينا، خصائص الشعور والتلقي والذاتية والتعددية والرعاية والتعاون والحدس والترابطية يمكنها أن ترشدنا في معالجة التساؤلات المعقدة التي تثار على الحد الفاصل بين العلم والمجتمع. إنها تساؤلات كبرى، وتهيب بنا أن نستغل كل مواردنا ـ الذكورية و الأنثوية.



12 كشف المحجوب

الأنثوية في كل عالم

تماما كما تكون مهمة الفرد في فترة منتصف العمر أن يجد معنى للحياة، فإن مهمة العلم في منتصف عمره الآن أن يعيد تقويم معنى العلم. وداخل جماعية العلم، يقع على عاتق الأفراد عبء الاضطلاع بهذا، والإسهام في تطور الوعي. وتنمية الحدس والشعور - أي استحضار الأنثوية من منطقة الظلال المعتمة. إن الجزيئات في الماء الساخن تشكل تلقائيا نماذج أكثر تعقيدا. بالمثل تماما يستطيع العلماء أن يشرعوا في التغير، تلقي العون والمدد من شبكة عمل، وأن يصلوا إلى الذات الممتلئة من خلال لولبيات التغذية الاسترجاعية. ويشكلون تلقائيا أنماطا جديدة للمنظمات. وأحسب أن مواقف العلم سوف تتغير حين نبلغ عتبة النقطة الحرجة وهي تغير الأفراد. بيد أن هذا سوف يتطلب قبلا العزم والإرادة والتكامل وشجاعة الاختيار لتخويل العلم قيما جديدة قائمة على ترابطية الأنثوية. سوف ندفع ثمنا باهظا للغاية إذا لم نستحضر الشعور والأنثوية من منطقة الظلال المعتمة ونحط بهما في ضياء الوعي الساطع.

«تعلمنا الأنثوية.... أن الحل ذا المغزى يعتمد دائما على السياق»

المؤلفة



وبينما تتجلى الأنثوية في مناطق من قبيل فيزياء الكوانتم وعلم الشواش، قد لا يستطيع نفر من العلماء مواجهة تضمنات هذه النظرة الشاملة المستجدة. وتكتب ماري ـ لويس فون فرانز M. Von Franz، وهي محللة نفسية تتبع يونج، عن عالم اكتسب نظرة شمولية صارمة تكشف عن اتجاه اللوجوس الذكوري المتطرف. كان هذا العالم واقعا في شباك النظرة الشمولية الميكانيكية حتى تجاهل مكتشفات الفيزياء المحدثة. وحينما ناقشته فون فرانز في ميكانيكا الكوانتم وكيف غيرت صورة المادة، انقلب إلى شخص عاطفي. وقال إنه إذا ثبتت صحة تلك الأشياء، سوف يطلق على نفسه الرصاص. ويجب عليه أن يجسد مثل هذه الأفكار، لأنه كان يدّرس النظرة الميكانيكية للطلاب على مدى أجيال. وإذا اكتشف أنها غير صحيحة، فلن يليق بكرامته وشرفه أن يواصل الحياة[1].

في نقطة ما من حياة العالم تقتحم الأنثوية المكبوتة نطاق الوعي و تطرح السؤال، «ماذا يعني كل هذا؟ ما الذي أسهمت به؟ كيف سيفيد الجنس البشري أو الكوكب الأرضي من هذا؟» وإذا اكتشف العلماء أن عملهم غير مهم أو بلا معنى، فجأة سوف يرون حيواتهم وأنفسهم ناضبة لا تساوى شروة نقير، برغم الصيت الذائع أو النجاح المادي. إن فحوى الهوية وتقدير الذات يأتي من قيمة عملهم، لأنهم كرسوا حياتهم بأسرها للعلم فقط. يتذبذبون لوهلة بين إحساس متضخم بالتفوق وبين شعور مفجع بالخواء، حتى يفوق واقع الخواء قدرتهم على الرفض والعقلنة. والجانب الأنثوي المظلم، بمعاناته الطويلة من التجاهل والسحق، يغمرهم باليأس القنوط. بعض العلماء يضعون حدا لحياتهم العلمية حين يدركون أنهم لن يحدثوا اختلافا جذريا بأي شكل من الأشكال. آخرون يبدلون بشكل مفاجئ توجه مسارهم المهني وحيواتهم.

إن الأنثوية التي كانت مسحوقة فيما سبق، تأتي بالبهجة العميقة والإشباع، تأتي بحس الوحدة والترابط، بتجديد للحياة. وتخبرنا لدسون هينتون L. Hinton، وهي محللة نفسية تتبع يونج، عن متردد على عيادتها استبقى حيويته الخيالية مجزأة وغير ذات استعمال. وبتعبير رمزي نقول، إنه استبقى آلة التصوير مختومة بركام الغبار والرطوبة حتى أنه لن يستعملها أبدا. وفي بحثه الدءوب عن الكمالية، احتفظ بكل شيء ذي قيمة داخلها في موضعه السديد. وعكس نزاعه الضاري مع الرطوبة والغبار القيد المفروض

على حياته العاطفية. معاييره العليا المتغطرسة وسمت الآخرين بأنهم في منزلة أدنى واستبقتهم في مواقعهم على مبعدة منه. تراءت له في الحلم صورة ضريح مصري عاونته على استبصار ما يتضمنه منزعه نحو الكمالية من خوف وكراهة للحياة. ومن خلال التحليل، تزايد اعتناقه للأنثوية ووجد طريقه إلى الحياة المفعمة والتلقائية. تحول عن مثال «الضريح الفخيم» وبدأ يتقبل الحياة بثراء تنوعها وغموضها(٢).

ويشارك العلم في مثال الضريح الفخيم، على قدر ما يلتصق بأهداف التنبؤ والتحكم. يخدعنا اليقيني البسيط والقابل للتنبؤ بأمان موهوم. و نحن ننشد الثقة في أن العالم مشيد بطريقة محددة لكي نسوس حياتنا اليومية. نحتاج إلى الإيمان بأن الشمس سوف تشرق ولن يقتحم شيء غير متوقع. إن رغبتنا في الإيمان لهي آلية دفاعية ذات قيمة عالية، بيد أنها أيضا سجن من الإنكار يستبقينا أسرى للطرق القديمة في رؤية العالم. وكل شيء غير متوقع يبدو خطيرا. ثمة نزوع لجعل الحياة أكثر أمنا وبساطة عن طريق احتياز بعد واحد فقط من أبعاد الواقع، أحد طرفي المتقابلات. ثم إسقاط واقع آخر. تساعدنا أشكال الخداع والدفاع تلك على استبقاء عار محدوديتنا والاحتفاظ بتقديرنا للذات. ولكن لا مندوحة لها عن حصر إدراكنا لذواتنا وللآخرين وللواقع لكي نحرز وهما مريحا بالتحكم والسيطرة. تنزل على أعيننا غشاوة فلا نري ثراء أبعاد كل الذي هنالك. العالم يبلغ النماء العقلي في مجالات عديدة مضحيا في هذا بنمو جوانب سيكولوجية أخرى. وكما قال يونج:

> العلم خاتمة... يفضي إلى تمايز وتخصص عال للوظائف المعينة المقصودة، لكن أيضا إلى انفصالها عن العالم وعن الحياة وبالمثل تماما يفضي إلى التعددية في مجالات التخصص التي تفقد تدريجيا كل ارتباطها ببعضها البعض. والمحصلة إفقار وإجداب ليس في المجالات التخصصية فحسب بل أيضا في نفسانية كل إنسان مايز نفسه عن الآخرين أو غرق في غياهب المستوى التخصصي(٣).

ماهية الحياة هي التغير و الحركة الدائمة والاندماج والتحلل وإعادة الاندماج - إنها رقصة الأقطاب السيميائية المستمرة الغامضة. وحتى وقت حديث، كان العلم يقسم الشواش الأرضي إلى «الكون» و«الفساد» في

الطبيعة، ويضعهما في مواجهة قسرية مع الأنثوية من خلال إسقاطاهما عليها. ويكشف الأمر عن تناقض بين أطرافه، حين نجد العلم ذاته قد بات أمضى معاملات التغير، وذلك في سياق محاولته لتدجين الطبيعة وترويضها بتحويلها آكثر فأكثر إلى مسار قابل للتنبؤ.

بل إن ثمة ما يكشف عن تناقض ذاتي آكثر من هذا، وهو آن الناس عبر العقدين الماضيين الذين تحرروا من الوهم بفعل العلم، راحوا يسقطون على العلم مخاوفهم من التغير ومن المستقبل. بعض هذه المخاوف لها ما يبررها. إذ ينبع بعضها من نقص التعليم والفهم. ويأتي البعض الآخر من فصل العلم عن المجتمع، الذي تدعم بفعل اللغة المنفصلة والرطانة، وانعزال الباحثين الذين يقضون حيواتهم بين جدران المختبر. بعضهم استنفدت المشاغل العلمية طاقاته فلا يعود قادرا على الإسهام في الحياة الجمعية. و لكن حين ينعزل الناس عن المجتمع، يقعون في أحابيل الإسقاط. ومن دون دفء التواصل الإنساني الذي يبدد غيوم الإسقاط، يوصف الباحثون بأنهم علماء مجانين يخرج منهم أمساخ شائهة فرانكشتينية. والواقع أن السينما ووسائل الإعلام الجماهيرية نادرا ما ترسم صورة للعلماء كأشخاص عاديين يجاهدون لحل مشاكل عادية.

ظلال العلم المعتمة

قبل ارتقاء الوعي، تكون الظلال فقط هي اللاوعي بأسره. والظلال من حيث هي معتمة وعديمة الحياة وجانب مكبوت من الأنا، تحوي كل ما هو بداخلنا مما لا نستطيع آن نعرفه معرفة مباشرة. تحوي كل العمليات الجارية في خلفيات العقل مما لا نكون على إدراك مباشر له. تحوي كل الخصائص التي لا نعترف بها أو لا نتقبلها لأنها غير متوافقة مع الخصائص التي اخترناها. وشيئا فشيئا نستطيع فرز وتصنيف ثلاثة أقسام للاوعي: الوظيفة الدنيا (وهي رابع وظيفة سيكولوجية تتطور، في علم الأنماط عند يونج)، والعناصر العكسية فيما بين الجنسين، ثم قسم من الظلال المعتمة يحوي العواطف الغشوم والأجزاء الغير مرغوب فيها من نفوسنا التي نقوم بكبتها. هذه الخصائص المكبوتة أو الغير متطورة يمكن أن تكون بهية وحسنة وبالمثل تماما يمكن أن تكون مظلمة وهدامة. مثلا، قد تنتاب بخيلا نوبة من كرم طارئ، تحيّره فيما بعد.

حينما لا نتقبل خاصية تأتينا من الظلال المعتمة، فإنها حينئذ سوف تعمل من وراء ظهورنا، وتنساب من حيث لا نتوقعها. نقول إن شيئا ما «حلّ بنا»، ذلك أننا لا نعرف ما الذي «استحوذ علينا» لكي نفعل شيئا ما. أو أن «اليد اليمنى لا تعرف ما الذي تفعله اليد اليسرى». كل البشر وكل المؤسسات وكل الثقافات لها ظلالها المعتمة. على الرغم من أننا لا نستطيع في العادة أن نرى الظلال المعتمة الخاصة بنا، فإننا نعلم عنها من خلال رد فعل الناظرين. وثمة على وجه الخصوص صعوبة في رؤية الظلال الجمعية لمجموعة ما أو لأمة، وذلك لأن الناس يدعمون بعضهم البعض في إلقاء الغشاوة على أبصارهم. وقد كان أحد أدوار النقد النسوي للعلم، وبوصفه نقدا من الخارج، أن يعيّن بعض جوانب ظلال العلم المعتمة.

وثمة طريق آخر لإلقاء الضوء على الظلال المعتمة، وهو أن نغدو على وعي باستجابات عاطفية قوية معينة. مثل الانجذاب الغير متناسب أو الاشمئزاز غير المتناسب إزاء شخص آخر ـ أو نفور العلم من الظواهر النفسانية. وحين نقع في إسار الظلال الجمعية يكون ثمة شعور وكأن «جنيا يتملكنا». الإعدام الجماعي للغوغاء من دون محاكمة مثال حاد على هذا. بيد آن هذه الشياطين الجمعية قد استحوذت علينا لأن هناك شدفا صغيرة منها في نفوسنا. ومن هذا الباب سوف تتسرب إلينا الظلال الجماعية المعتمة، إذا لم يكن فينا جانبا متكاملا بقدر كاف مع ظلالنا المعتمة الخاصة بنا.

إن متطلبات خلق درجة من الأمن والأمان عن طريق التنبؤ والتحكم في الطبيعة، قد دفعت العلماء مع ميلاد العلم إلى خلق نظام مستخدمين في هذا وظيفة التفكير ـ وهي أفضل وظيفة مهيأة لاكتشاف نظام ما في شواش الطبيعة. وأصبحت «الفلسفة الذكورية» للعلم، وبوصفها نظاما عقلانيا، في ذات الهوية تقريبا مع هذه الوظيفة. وبينما تنامى الإحساس بشكل جيد على أيدي التجريبيين، لم يلتفت أحد إلى الشعور والحدس إلا قليلا. بقيا في اللاوعي واشتبكا مع المكونات الأخرى للظلال المعتمة، مثلهما في هذا مثل خصائص أخرى مكبوتة أو لم تلق تقديرا.

في يوم الناس هذا، يمكن تنفيذ الكثير من وظائف التفكير والإحساس عن طريق الآلات: يستطيع الحاسب الآلي معالجة المعطيات أسرع كثيرا من جل أذهان البشر: تستطيع الأجهزة قياس الأطوال الموجية لإشعاع الضوء وللصوت

عبر مجالات أوسع كثيرا مما يمكن للعيون و الآذان البشرية التقاطه: تستطيع كروماتوجرافات الغاز أن تعيّن وجود روائح أدق كثيرا مما تستطيعه الأنف البشرية.غير أننا نحتاج إلى الحدس ليطرح المعطيات معا فنشكل نماذج ونقدر المعنى استقرائيا: ونحتاج إلى الشعور لتحديد الجدارة والاستحقاق، وإرساء قيم أخلاقية نظرية وعملية. كتبت إرين كليرمونت دي كاستيليو I. C. De Castillejo، وهي محللة تتبع يونج، تقول:

> إن الأنثوية المطمورة في أعماق سحيقة والتي تعنى بارتباط لا انفصام فيه بين كل الأشياء المتنامية تثور ثورة مضطرمة في وجه آلة الحضارة التي شيَدناها. تلك الآلة الحمقاء المدمرة للحياة وغير المنسوبة لأحد. لقد اتى على الأنثوية سورة الغضب المطمورة في إحدى طبقات اللاوعي، وهي في الأعم الأغلب طبقة أعمق من أن نستطيع إدراكها. وتصبح مدمرة لكل شيء ولكل شخص، أحيانا بشكل عنيف ولكن غالبا عن طريق عائق سلبي ماكر... ومع المزيد من الوعي. يمكن أن يغدو الغضب الانثوي مهيئا لبلوغ غاية خلاقة[6].

ولكي نستحضر الأنثوية من الظلال المعتمة، يجب أن نشع بضوء الوعي على خصائصها. وحين نتوصل إلى إدراك قيمة تلك الخصائص، نتعلم كيف نتكامل معها ونعبر عنها بشكل ملائم من حيث هي متطلبات الموقف. إن إنجاز هذا ليحتاج إلى الشجاعة. لأن أولئك الذين يحيطون بنا قد يثبطون من عزمنا على التغير مادام يعني أنهم هم الآخرون عليهم أن يعيدوا النظر فيما تكيفوا معه. ونحن نتحرر من طغيان أي من هؤلاء، بالدرجة التي نستطيع فيها أن نستخدم بوعي الوظائف الأربعة جميعا.

الوظيفة السيكولوجية التي تتخلف عن الركب في مسار التمايز أطلق عليها يونج اسم «الوظيفة الدنيا». وذلك لأنها الأقل تطورا، ولا تزال في اللاوعي وتندمج مع مكنونات اللاوعي الأخرى. مازلنا لا نستطيع ممارستها ممارسة إرادية وبصورة ملائمة. ومادامت الوظيفة الأقرب إلى اللاوعي، فإنها تحمل خاصية سحرية توحي بالروحانية. وفي حالة العلم نجد الشعور الجمعي، والشعور الفردي للفيف من العلماء، هو الوظيفة الدنيا (بمعنى الوظيفة الأقل تطورا، وليس الأقل قيمة). إن الشعور بالنسبة لغالبية

العلماء، مسألة تأتي بعد الانتهاء من مشاغل العلم، إن كانت ستأتي أصلا. بيد أن المفكر الذي يستثار شعوره بغتة يمكن أن تغمره قوة ساحقة من عاطفة غير متوقعة. إن الوظيفة الدنيا، بسبب من العروة الوثقى بينها وبين اللاوعي، يمكن أن تكون بوابة تفضي إلى كلا الطريقين، الطريق الشيطاني، وبالمثل تماما السبيل إلى التجديد فينا. وهذا يجعلها آمرا بتطوير الشعور كجانب واع من العلم ـ لأنها الوظيفة الدنيا للعلم مثلما هي الخاصة المكبوتة المرّحلة إلى الأنثوية.

باب الشر

أما وقد أدركنا أن الشعور هو الوظيفة الدنيا في العلم، فيمكن بمزيد من اليسر أن نكون في مأمن من آن يتسلل الشر إلى اللاوعي خفية ليضل بنا الطريق. يجب علينا أن نأخذ العبرة من مثال ألمانيا النازية وندرك التهديد الذي يتأتي من التطوير المفرط للتفكير والشعور غير المتكيف. إن الافتقار إلى وظيفة الشعور السديدة في آلمانيا، وهي أمة بلغت أعلى مراقي التفكير المتطور، قد فتح الباب على مصراعيه لشرور نظام حكم هتلر. وباسم تنقية الأمة الألمانية، استخدم هتلر ورفاقه المقربون وظيفة التفكير في تنفيذ إعدام الملايين من اليهود والغجر والشواذ. لم يكن لدى هؤلاء النازيين وظيفة تفكير ملائمة في الوعي ليقوموا بها هول أفعالهم البشعة. كانت وظيفة الشعور لدى جوبلز تسير في الاتجاه الخاطئ حتى أنه أجهش في البكاء لموت عصفوره الكناريّ، ومع ذلك افتقر إلى التقدير الصائب لقيمة الحياة الإنسانية. وإذ تسير وظيفة التفكير في الاتجاه الخاطئ، لم يستطع نازيون كثر التقويم الواعي والسديد لشرور آفعالهم، ومن ثم مارسوا آعمالهم بمزيج من الرهافة العاطفية والوحشية الصلدة.

وكذلك يعبر العلم الخط الفاصل المؤدي إلى الشر، تحت لواء الدفاع عن الوطن. أجل يمكن إقامة الحجة لاستخدام القنابل النووية في حماية الوطن من الأعداء، ولا نضر المواطنين، ولكن في غضون هذا نجد أن أموال الضرائب التي ندفعها دعمت أيضا بحوثا تحت اسم «الحرب النفسية» و«الأمن القومي» وهو بحث ألحق الضرر بمئات من طلاب الجامعات والمرضى النفسيين ـ ومن الصعوبة بمكان اعتبارهم أعداء لنا.

خلال أعوام الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين، دعمت الوكالة المركزية لبحوث الذكاء ومجلس بحوث الدفاع الكندي وقسم الصحة والخدمة العامة تجارب في التحكم في العقل[5] وفيما بين العامين ١٩٥١ و١٩٥٦ أجرى دونالد أو هب D. O. Hebb، وهو رئيس قسم علم النفس في جامعة ماك جيل، تجارب الحرمان الحسي على طلبة متطوعين. وكمحصلة لتجارب العزل الإدراكي هذه، تنامت الهلاوس لدي الغالبية العظمى من الطلبة الأصحاء وعانوا صعوبات مستديمة في التركيز وحل المشاكل. أصابت الهستريا واحدا من الطلاب؛ وعانى آخر من نوبة صرع. وحتى بعد انتهاء العزل، شكا طلاب كثيرون من الكوابيس والأرق بسبب من الطبيعة البشعة للهلاوس. اشتكى آخرون من الدوار والخلط والهذيان والتعب والصداع. غالبية الطلاب وصفوا التجربة بأنها «نوع من العذاب»، وبرغم هذه النتائج استمر البحث وامتد. كان الطلاب خلال الجلسات المغلقة للعزل الإدراكي يخضعون لمتوالية من الشرائط المسجلة مدتها تسعون دقيقة تتحدث عن العفاريت والأشباح الضاجّة التي تحدث أصواتا مرعبة وتأتي بأفعال هوجاء، وذلك لكي يحددوا ما إذا كان الطلاب سيسلمون بالمعطيات تسليما أعمى - بعبارة أخرى، ما إذا كان غسيل المخ قد تم.

اشتملت دراسات أخرى لغسيل المخ على مزيج من الحرمان الحسي، والدافع النفساني، والصدمة الكهربية واستخدام النساء لهرمون التستوستيرون. وتحت الاسم الرمزي «الخرشوفة»، استخدم الدكتور دي إوين كامرون D. E. Cameron وزملاؤه هذه الأساليب الفنية، لكي يرتدّوا بالعديد من المرضى العقليين إلى «مرتبة البلادة»، سببت تجاربه في التحكم العقلي تلفا مستديما في المخ، وتأدت ببعض الكنديين والأمريكيين الذين خضعوا لها إلى الجنون بل والانتحار. مجددا، أصابت الهلاوس أكثر من نصف الذين خضعوا لهذه التجارب: اثنان منهم أصبحا ذهانيين(*) علانية: البعض عانى من فقدان الذاكرة تماما. ومع ذلك استمرت تلك الدراسات على مدى عقد من الزمان، وأجراها باحثون يتمتعون بأكبر قدر من الاحترام. كانت أوراق اعتماد كامرون نافذة: فقد كان مؤسس ومدير معهد آلن ميموريال، ورئيس رابطة أطباء الأمراض النفسية في كيبك، ورئيس رابطة أطباء الأمراض النفسية الكندية، ورئيس رابطة أطباء الأمراض النفسية في العالم.

(*) الذهان هو المرض النفسي، في مقابل العُصاب.

في معهد آلن ميموريال، استخدم كامرون أسلوبا فنيا أسماه الدافع النفساني وذلك كمنهج علاجي «لدفع» المرضى بـ «التلميحات اللفظية» للمساعدة في إعادة هندسة شخصياتهم. شكلت النساء «العصابيات» الغالبية العظمى من البشر الذين كانوا موضوعا للتجارب العلمية في هذه الدراسات. وفي إحدى الدراسات التي تسترت في هيئة «علاج طبي»، كان ثمة امرأة شعرت برفض حاد من قبل زوجها وأجبرت على الإنصات مرارا وتكرارا إلى عبارات سبق تسجيلها بصوتها، تتضمن: «لا أستطيع الاعتماد على زوجي وأمي.... التفكير في ماضيّ يقودني إلى الجنون، حين أكون وحيدة هكذا.... كم أنا وحيدة.» استمر مثل هذا الدافع النفساني في جلسات مغلقة على مدى عشرة أيام متوالية ولمدة ست عشرة ساعة يوميا. وبشيء من اللطف كان كامرون ينبذ «دفاعات مرضاه ضد الدافع النفساني» وذلك بأن يغلق على نفسه أبواب مكتبه أو يحاول الهروب من المعهد «تفاديا لمثل هذا الموقف».

كانت فيرما أورليكو V. Orlikow (وهي زوجة لعضو في برلمان كندا) نزيلة المستشفى في معهد آلن ميموريال، إذ تعاني من الاكتئاب بعد ولادة ابنتها. وباسم «العلاج الطبي» تم عزلها في غرفة خالية، لتتعاطى عقار الهلوسة أربع عشرة مرة، وتجبر على الاستماع إلى رسائل جارحة مسجلة على مدى ست ساعات يوميا. وهي الآن لازالت تعاني من أرق مزمن، تتعاطى عقاقير لتنام، ولم تعد تستطيع القراءة ـ وكانت القراءة فيما سبق هي سلواها المفضلة. آخرون يعانون الآن من فقدان الذاكرة والأرق والعجز عن القراءة وبعض أشكال العجز النفسي والجسماني الأخرى. ومع كل هذا نجد تلك التجارب قد لاقت دعما من القسم الكندي للصحة القومية والخدمة العامة، ونشرت في مجلات طبية أمريكية وكندية.

اشتملت دراسات أخرى على عقاقير منومة مصحوبة بأشكال مكثفة من العلاج بالصدمة الكهربية. بعد مدى يتراوح بين ثلاثين وستين صدمة، أصبح الخاضعون للعلاج في حالة اضطراب كامل ـ لم يتعرفوا على أي شخص، ولا عرفوا أين هم، كانوا في حالة بهيمية ويجدون صعوبة في أداء أبسط المهارات الحركية. وأظهرت دراسة قام بها باحثون آخرون تابعت أولئك المرضى على مدى عشر سنوات أن غالبية المرضى عانوا من فقدان دائم

للذاكرة. إن «العلاج» بالتشنجات الكهربية يمحو من خبرة المريض ما يتراوح بين ستة أشهر وعشر سنوات. وعلى الرغم من آن أولئك الباحثين الآخرين أوصوا بإيقاف الصدمات الكهربية المكثفة، فإنها لا تزال معمولا بها.

لقد تشكلت مجالس متابعة أعمال المؤسسات وسياسة الموافقة على إجراء التجارب من أجل الحيلولة دون سوء معاملة الأشخاص الخاضعين للتجارب، ومع هذا وافقت لجان تحكيم الأنداد على البحث الذي أجراه كامرون وهوف ووافقت على تمويله وأوصوا بنشر البحث. وبعد ذلك بعقدين من السنين، كانت أوساط مهنة الطب النفسي لا تزال ترفض الاعتراف بأن رائدا بارزا في هذا المجال قد أجرى تجارب على البشر لا أخلاقية ومدمرة ولا إنسانية باسم العلم والعلاج الطبي. وعندما توفي كامرون العام ١٩٦٧، أثنت عليه مجلة رابطة أطباء الأمراض النفسية الكنديين بأنه «باحث مثابر عن المعرفة» أتى بـ «فهم أعمق لأهمية ودلالة الحياة العاطفية للإنسان». وقد يبدو هزلا أن رجلا بمثل هذا الشعور الغير متطور يمكن أن يكرس حياته لفهم الحياة العاطفية للإنسان. ولكن كما هو مطروح في الفصل الخاص بالذاتية، ربما يعكس بحث كامرون رغبة ملحة في تطوير وظيفة الشعور لديه من خلال الوعاء السيميائي لعمله.

إن طب الأمراض النفسية مجال من الطب نفترض فيه أن يشفي النفس، فكيف له أن ينتهكها بدلا من أن يشفيها؟ لست أقصد الإلماح إلى أن البحث السيكولوجي شر. بل بالأحرى أقصد الإشارة إلى آن أفاضلنا يمكن أن ينفتحوا على فعل الشر، فيما نعتقد أنه أخلص المقاصد النبيلة. وفي الواقع، كل شكل من أشكال الوعي ينتج منطقة الظلال المعتمة الخاصة به، إنه نوع اللاوعي الخاص به. وكثرا ما يصطنع صميم الشر الذي يدعي أنه يحتقره ويشمئز منه. أجل، بحث كامرون عن «فهم الحياة العاطفية للإنسان»، ولكنه في غضون هذا دفع ثمنا باهظا من الحياة العاطفية للمرضى الذين استودعوا تحت رعايته. لقد افتقر إلى ترابطية الأنثوية لكي تصل بينه وبين مرضاه وتمنعه من مواصلة التجارب على حسابهم.

كيف يمكن عقلنة مثل هذا السلوك؟ أولا وقبل كل شيء، نحن ندافع عن أنفسنا عن طريق الإنكار. فنقول آشياء من قبيل، «نحن لا نؤذيهم دائما. هذه مغالاة وتضخيم للأمور. المرضى كانوا عصابيين بالفعل، إن هذا من أجل

صالحهم، أنا لا أؤذي أحدا البتة»، أو قد نجيز هذا تحت اسم الأمن القومي، والبحث عن المعرفة، وما إليه. ونفعل «كل ما يمكن أن يستدعيه» ذلك السبب. ومن أجل الصالح العام، نقول إن الغاية تبرر الوسيلة. ويمكن أن تستحوذ علينا أهداف من قبيل تحقيق الأمن القومي، أو القضاء على الجوع، أو مساعدة البلدان النامية، أو علاج الأمراض. وإذ نتجه بقصارى العزم لتحقيق هدف نبيل، فإننا نغض النظر عن الخطوات المثيرة للجدل التي تؤدي بنا إلى تحقيق ذلك الهدف. مثل هذا الاستحواذ وحصر التركيز يهبنا طاقة عظمى مادام تفكيرنا لن يتبدد في الصراع الأخلاقي. وغالبا نعرف متى يكون شيء ما خطأ، لكننا ننفلق عن تفكيرنا ونتحول إلى أقسام مجزأة منفصلة مما يتيح لنا الاستمرار في العمل، من دون أن يثقل خطانا أسف أو شعور بالذنب. إن العلماء يجرفهم تيار الشغف العقلي، والثقة الفائقة في قوة التفكير. فيمكنهم قطع الخطوة الواثقة المؤدية إلى أفظع الشرور المرعبة من دون مجرد ملاحظة لما يفعلونه.

والشر من حيث هو شيء يجلب أذى أو معاناة، يوجد في أبسط صوره كواقعة من وقائع الطبيعة التي يجب أن نقهرها أو نهرب منها ـ نحاربها أو نتفاداها. القلة هي التي تمر بخبرة وخز الضمير الخلقي بشأن محاربة خطر داهم يوشك أن يأتي على الأخضر واليابس فينا. ثمة انهيار بات أضخم من احتمالنا فلم يعد أمامنا خيار سوى الفرار. إننا نفعل ما يجب أن نفعله لكي نواصل البقاء. لكن حين يحدث الصراع بين قيم مختلفة، لا بد أن نمارس خيارات أخلاقية. كيف نوازن بين سؤال المعرفة وبين الرغبة في ألا نأتي ضررا؟

وحتى حين نحاول أن نكون أخلاقيين على المستوى النظري والمستوى العملي، نفعل جميعا أشياء سيئة لا نلاحظها. وحين نلاحظها، عادة ما نلتمس عذرا: كنت مصدع الرأس: ليس خطئي أنا بل خطأ الشخص الآخر: لم أستطع أن أساعد نفسي: لقد طلبوا هذا: إنهم يستحقون هذا: كنت أؤدي وظيفتي فحسب: كل شخص سواي يفعل هذا. أو نتغافل عن الواقعة. على أن بعض الناس ذوو حس أخلاقي أعلى من الآخرين. يمكن أن يعاودهم الإحساس بالذنب والأحلام المزعجة أو الكوابيس من جراء تجاوز قد لا يقلق شخصا آخر أكثر تبلدا في الحس الخلقي (أو أكثر لاوعيا). وكلما اقترب الجانب الأنثوي فينا من النور كلما أصبحنا أكثر وعيا بالكل، بالتواصل

المتبادل بين كل منا وبين الإنسانية والطبيعة. نواجه المزيد والمزيد من الصراعات. نكتشف أننا لم نعد نستطيع الاكتفاء بمثل هذا الأسلوب المراوغ من الإنكار أو التغاضي عن السلوك العدواني أو السفيه - حتى ولو كان النظام الذي تعتمده الجماعة يتجاوز عنه. يأتي الوقت الذي تجبرنا فيه الأخلاقيات والاستقامة الشخصية على اتخاذ موقف. إن الوظيفة الخلقية فينا واستشعارنا للترابطية يربطانا بالآخرين ويمثلان ناهيا أخلاقيا أمامنا. ولكن قد نعجز عن الحركة أو نقع شهداء إذا حاولنا أن نكون أخلاقيين بصورة مطلقة على المستوى النظري والعملي. يجب على كل منا أن يتخذ قرارا بشأن المدى الذي يستطيع بلوغه. وفي مجاهداتنا لصراعات الواجب والقيم، نكتسب مزيدا من الحس الخلقي وبالتالي نساهم في ارتقاء الوعي.

تفخر العقلية التي جرى عليها أهل الغرب شدّ ما تفخر بإنجازات العلم الحديث والتكنولوجيا. ها هنا يقين مداركنا في أرسخ رواسخه، حيث نشعر بالصواب في أقصى مدارجه. إلا أنه ها هنا أخبث المواطن التي يتسلل إليها الشر. سلطان العقل الجمعي يوطد أعز أفكارنا وآرائنا من الداخل ومن الخارج. أما مساءلة عقائد أصولياتنا القاطعة وسلوك السلطات التي تستند على تخويل متين فهي تتطلب جهدا فائقا من قبل الوعي. وهي أيضا ذات خطورة. ولكن من أجل خاطر الوعي لا بد أن نبذل جميعا الجهد. وكما لاحظ إبراهام ماسلو I. Maslow:

> تلك الكلمات العلمية «الوجيهة»، «المستحسنة» - التنبؤ، التحكم، الصرامة، اليقين، الإتقان، الدقة، الترتيب، النسقية، القانونية، التكميم، البرهان، التفسير، المصداقية، الأمانة، التنظيم،الخ.. تبدو جميعها حين تندفع إلى الحد الأقصى عرضة لأن تجلب المرض. كلها سواء... أهداف نجدها أيضا لدى العالم المدفوع بباعث التقدم. الفارق أنها لا تجلب عصابا. فهي ليست إلزامية، متصلبة و لا يمكن السيطرة عليها.... إنها ليست حاجة ماسة، ولا هي حاجة جامعة مانعة. العلماء الأصحاء يمكنهم الاستمتاع بجمال الدقة، ليس فحسب بل أيضا الاستمتاع بما هو عشوائي وعرضي وملتبس.... إنهم لا يهابون الحس الباطني أو الحدوس أو الأفكار الغير ملائمة[٦].

إن الحياة مشاغل ملتبسة، ومشاغل العلم ليست استثناء من هذا الالتباس. لا أحد منا يستطيع الزعم بالاستحواذ الكامل على القطبيات الدوارة داخلنا و من حولنا. و العبء الأخلاقي الماثل هو أن نبذل قصارى ما نستطيع ونستحوذ على الجانبين المضيء والمظلم من طبيعتنا و لا نسقطها على الآخرين، على الرغم من كل الإغراءات. ويكمن الخطر الأعظم في تفكيرنا أحادي الجانب: فحيثما نكون أكثر يقينا وقطعا، حيثما نكون أكثر قابلية للانجراح بفعل الخطأ. وبدلا من الإصرار على وهم التطهر الزائف القائل إننا لا يمكن أن نرتكب خطأ و نحن نبحث عن المعرفة من أجل المعرفة. يمكننا استخدام وظيفة الشعور لدينا ومبدأ الترابطية في الأنثوية كي يساعدانا على تقويم كل موقف معقد وتقويم كل مشروع بحث في سياقه - تقويم المخاطر وبالمثل تماما تقويم المنافع.

انبلاج الضوء في الظلال المعتمة

أفحش الفواحش يمكن تبريرها، عن طريق كبش الفداء، عن طريق إسقاط ظلالنا المعتمة على الآخرين. ولكي تحبط الكنيسة محاولة الشيطان بث الموت والخراب بين أمة الرب، قامت بتعذيب العشّابين والقابلات و النساء الحكيمات المشتبه في ممارستهن السحر حتى يعترفوا بجرائمهم ويستقبحوا «شركاءهم في الجريمة»، أكثر من مائة ألف من البشر تم إعدامهم في أوربا فيما بين عامي ١٤٨٠و١٧٠٠، ثلاثة وثمانون منهم كن من النساء. كانت النساء كباش الفداء لكساد المحصول والعواصف والمجاعة والوباء وعقم الذكور. ويأتينا مثال آخر من خمسينيات القرن العشرين، حين دمر جوزيف مكارثي حيوات وأعمال العديد من البشر باسم حماية أمريكا من الشيوعية. وبالمثل تماما، أسقطت أمريكا خلال الحرب الباردة عدوانيتها على السوفييت. وفي يومنا هذا، في موجة «التقدم الياباني الساحق» يلوم رجال الأعمال الأمريكيون اليابانيين على التداعي الذي حدث في الاقتصاد الأمريكي.

كل شيء ينتمي لمقولة الشر يميل إلى خلق رد الفعل هو قيد، سواء ما إذا كان انتقاما، أو مقابلة الشر بمثله، أو السعي إلى تعذيب الآخرين. وحين نمتلك الشجاعة على تحرير أنفسنا من قيد رد الفعل وننصرف عن سلطانه، سنستطيع أن نحطمه. وهذا يعني للبعض، أمثال مارتي كروش، ترك العلم التجريبي. آخرون

يحاولون اصطناع واحة داخل المجال الشخصي الخاص بهم. مثلا جولي دينز J. Deans وهي باحثة بعد الدكتوراه في علم المناعة بجامعة واشنطون، حسمت آمرها بأنه لزاما عليها آن تحاول الابتعاد عن الشرور الناشئة عن المنافسة الشرسة والتي تنتج عن بعض آهداف العلم ومناهجه. قالت:

> نستطيع آن نختار الانسحاب من تلك الديناميكية وألا نتوافق معها. آستطيع أن آمارس رابطة واحدة فقط في الوقت المعني. أستطيع آن آمارس تأثيرا فقط على آولئك الذين أرتبط بهم. سوف أنسحق لو حاولت آن آغير كل شخص آو أغير النظام. نستطيع اختيار آلا نقبل نقودا ممن المؤسسة العسكرية. آلا نعمل على الحيوانات. تلك هي التغيرات التي نستطيع آن نحدثها الآن. إن إحداث آية تغيرات حقيقية قد يستلزم إجراءات عنيفة. سمعت آن نساء في كندا آبقين على مختبراتهن تعمل في آضيق الحدود مستقلة عن التمويل الرسمي. يعتقدن آن الطريقة الوحيدة التي سوف تغير الأشياء تغييرا ذا معنى هي العمل مع نساء آخريات لخلق نموذج للعلم مختلف اختلافا تاما[١].

في علاقات التزامل، نستطيع آن نبدآ فيضا من الأريحية، نهب معونتنا وأفكارنا. ولكن إذا وجدنا آنفسنا موضع استغلال، نستطيع آن نغلق الصنبور ولا نهب شيئا. وإلا فسوف نغذي شيطان ذلك الشخص أو ذاك النظام، ونسهم في قيد رد الفعل. قد يكون التكامل في مثل هذه الأنظمة أكثر أهمية من التفكير العقلاني، أو الذكاء أو ضبط النفس.

ولكي نتجنب اندلاع الشر في العلم، يجب آن نحجب إسقاطاتنا ونتحمل المسؤولية عن الظلال المعتمة فينا. ومثلما حدث مع إوين كامرون، سوف يظل الشر يندس من وراء ظهورنا، إلى أن نستطيع سحب عبء الظلال المعتمة الخاصة بنا. وحين يطلق الرجال سراح الأنثوية في نفوسهم، ويحجبون إسقاطاتهم، سيتيحون للنساء أن يكن ذواتهن.

نستطيع أن ننظر إلى العملية السيميائية لترشدنا في عملية تحرير الأنثوية من ظلال العلم المعتمة. المرحلة تستلزم تقويض دعائم التعريفات القديمة للعلم من حيث هو «فلسفة ذكورية» ونبذ العقائد القائلة إن شعور

الأنثوية وترابطيتها غير ملائمين للعلم. وهذا يستلزم الاعتراف بإسهامات النساء والاستكشاف المنفتح لقيمة الأنثوية. وحين نصوب ضوء الوعي الساطع على كل خاصة من خواصها، سنتمكن من استلقاط منظورات جديدة مجدية.

وفيما بعد تمر بخبرتنا الطرق الجديدة للربط بين التفكير والشعور، بين العدوانية والتلقي، بين الموضوعية والذاتية، بين التعددية والتراتب الهرمي، بين الشخصي والمهني، بين التنافس والتعاون، بين الإحساس والحدس، بين الاختزالية التحليلية والترابطية. يمكن أن نتوقع بزوغ صراع وخلط إذ تشرع الذكورية والأنثوية في التفاعل معا كندين. سوف تجهض أشكال الاتحاد الضارة، وفي النهاية، ينشأ عن أشكال الاتحاد النافعة علم مدهش جديد تماما.

يمكن أن نجد مثالا على هذه العملية في ورشة عمل حول مستقبل الكيمياء والتعليم الكيميائي. إن هيئة التدريس في قسم كيمياء مهيب قد طلبت من تشارلز جونستون C. Johnstonطبيب الأمراض النفسية والمعني بالدراسات المستقبلية أن ييسر سبل مناقشاتهم. عبرت هيئة التدريس عن الإحباط العام لفتور الطلاب وافتقارهم إلى الدافع للتعلم. لاحظ أحد الأساتذة أن الطلاب يشعرون بالفتور لأنهم يشعرون بأنهم مغلوبون على آمرهم.

عند هذه النقطة، تقدم أستاذ آخر بشجاعة ليسحب إسقاط مسألة أن المرء مغلوب على أمره واعترف، «أنك تعرف، آحسب أننا كهيئة تدريس نشعر بأننا مغلوبون على آمرنا. وحين أدرك جونستون لحظة حافلة باحتمالات الخلق والإبداع في وقفة واعدة سادت القاعة، سأل،» كيف أمكن آن يحدث هذا؟ إنكم تشغلون مناصب أعضاء هيئة التدريس، وأنتم علماء - ولستم عالمات، ولستم في قسم الدراسات الإنسانية. إن كان لأحد أن يشعر بأنه مفوض بالأمر في هذه الثقافة، لوجب آن يكون هو آنتم. وأنتم تشعرون بأنكم مغلوبون على أمركم».

أدركوا أن هيئة التدريس إن لم تشعر بأنها ملهمة ومستثارة ومفوضة بالأمر، فلن يشعر الطلبة بأي شيء من هذا. تساءل جونستون عن الذي يحسب لأعضاء هيئة التدريس لكي يشعروا بأنهم مفوضون بالأمر. تواترت إجابات صماء عن «مزيد من التمويل، مكان أرحب، مزيد من الاعتراف والتقدير»، وبعدها قال آحد الأساتذة، «نحن نحتاج إلى مزيد من الحوار بين

بعضنا البعض. إننا في انعزال شديد داخل مختبراتنا ونحن نجري الأبحاث الخاصة بنا. ولكي نشعر بمعزى القوة والمعنى والإسهام فيما نفعله، نحتاج إلى مواجهة المعسرة وموجهة التساؤلات الهامة حول إسهام الكيمياء في المستقبل. أحسب أننا نهاب هذا وننفر منه لأن كل سؤال في الكيمياء الآن هو سؤال أخلاقي».

انبعثت الحياة في أعطاف المناقشة حين أدركوا أن التساؤلات الناشئة في الكيمياء كانت من نوعيات جديدة ـ تساؤلات عن القيمة وتساؤلات أخلاقية حول إمكانية فعل مضرة بالغة. وإذ آدركوا أن إعدادهم ككيميائيين لم يؤهلهم لمعالجة تلك التساؤلات، تداولوا الرأي حول من يلتجئون إليه لمناقشتها. قرروا دعوة أساتذة من مجالات الفلسفة والآداب من أجل سبر أعماق تساؤلات عن الروح وعن الغرض، لوضع رواية عن مستقبل الكيمياء تطعّم حياتهم بالمعنى. وانقلب مجمل فتورهم إلى تحمس بالغ بمجرد آن وضعوا خططا لمنتديات متواصلة ـ سوف تضم الطلاب ـ لسبر تلك التساؤلات المستجدة[٩].

ولكي نشع بالضوء على الظلال المعتمة لمؤسسات العلم، يمكن آن ننشيء عن وعي جماعات تنشغل بعمليات التقويم لكي تضم آفرادا من كل نمط من آنماط يونج السيكولوجية. يمكن آن نرحب بأصحاب الأنماط الشعورية ونولي إسهاماتهم حق قدرها ماداموا هم الذين يعملون بجدية وإيجابية من أجل إثارة المسائل الأخلاقية. إن فرق البحث، والقوى التي تضطلع بحل المشكلات، والجماعات التي تعنى ببحث الأفكار السانحة، هيئات منح التمويل، لجان تحكيم النظراء، مجالس وضع الخطط، أعضاء هيئات التدريس بالأقسام، اللجان التي تبحث المسائل الأخلاقية، وشبكات المعلومات العلمية ـ يمكنهم جميعا أن يغنموا من الانفتاح على وجهات النظر المتفاوتة المعروضة من قبل ذوي الوظائف السيكولوجية المختلفة. وإذ يفعلون هذا يمكنهم أن يشرعوا في سحب إسقاطاتهم. و بالمثل، يمكن لعمليات التقويم الواعية المقصودة أن تشمل النساء والملونين والبشر من خلفيات ثقافية مختلفة.

على الرغم من آننا نشعر بمزيد من الارتياح مع الناس الذين يماثلوننا، فإن التقدم يأتي من المساجلات النابضة بين النظرات المتقابلة للعالم. ولكي يكون مثل هذا التبادل باعثا للحياة، لا بد أن يدور في أجواء من الاحترام ـ الإنصات و التلقي لما يقوله الآخرون، بدلا من الاقتصار على دعم موفقنا الخاص والدفاع

عنه. وبفحص الفروض و المنظورات المختلفة، وتحديها وإنكارها وإسقاطها وأخيرا تكاملها، سوف تتجلى مكامن القوة والضعف في كل رؤية من الرؤى المطروحة. إنها عملية غير مستقرة، مادامت الأرض ترتج وتزحل بأسس منظومات الاعتقاد. ونحن نستطيع الاضطلاع بمغامرة الوقوف على عتبة التغير. وخلال مثل هذه العملية، سوف يتغير الفرد وتتغير المؤسسات على السواء.

السبيل إلى التجديد

في مقابل الحركة الخطية للتقدم، نجد الدائرة العظمى في الأديان السرية القديمة ترمز للأضداد. إنها تشمل الإيجابي والسلبي، الذكر والأنثى، النهار والليل، النظام والشواش، الوعي واللاوعي. ومادامت التغيرات الإيقاعية للدائرة العظمى تحوي الخلاصة الكلية، فإنها تضم الفصول الأربعة، دورات الحياة والموت، الخلق والفناء، حمل الأطفال وعودة الجثمان إلى الأرض. مع الدائرة العظمى، لا يتشكل مسار الحياة من تقدم لا رجعة فيه. وبدلا من هذا يجسد مسار الحياة صراعا بين النماء والتدهور، حيث لا يمثل النماء إلا أحد جوانبه.

تحمل العملية السيميائية بين طياتها معاناة صراع الأضداد ريثما يتواجد المحلول المبدع، ريثما ينبثق شيء ما غير متوقع ليفض الصراع على مستوى آخر. ليس يعني هذا تجاهل المشكلة وترجي حلا سيظهر بسهولة، بل بالأحرى التطور الكامل لكل جوانب الصراع. وحتى حين نسير عبر السبيل الجديد، يجب أن نظل مع هذا منتبهين لارتكاب خطأ؛ يجب أن نتخلى عن اتجاهاتنا نحو اليقين والسيطرة. تعبر ماري ـ لوي فون فرانز عن هذا:

> لا يتيقن المرء أبدا، لكن من زاوية علم نفس يونج يكون من الأفضل دائما التمسك باتجاه التشكك في سلوكنا الخاص، مما يعني أن يفعل المرء أفضل ما يستطيعه، لكن يكون على الدوام مستعدا لافتراض أنه قد يقع في خطأ. هذا اتجاه للنماء يتخلى عن التيقن من قواعد رياض الأطفال[١٠].

من الظلال المعتمة، تحمل الأنثوية موقفا تعويضيا للوعي. لقد التقطت الأنثوية دائما ما جرى إهماله والتغاضي عنه وكراهيته، ولكن لا يزال من الواجب إخضاعه للفحص والإبقاء عليه نابضا. تعلمنا الأنثوية، في حياتنا

وبالمثل تماما في بحوثنا. أن الحل ذا المغزى يعتمد دائما على السياق. إنه فردي. ويمكن من خلاله أن نبدأ مهمة لا تنتهي أبدا هي احترام الحياة بكل تفردها. وسواء ما كنا ذكورا أو إناثا، يستطيع كل منا أن يمتلك الشجاعة لجعل الأنثوية فينا تجهر بالحق بالأسلوب الخاص بها وتستخلص ما تحاول أن تهبنا إياه.

و بوصفنا سيميائيي العصر الحديث، يمكننا آن نجرب السبل الجديدة للربط والتوليف، للتأليف والفصل. نجمع بين عناصر الذكورية والأنثوية في نفوسنا ونجعلها تتكامل فيما بينها. نستطيع أن نمد نطاق وعينا ليتجاوز حدود دور العلماء من حيث هم باحثون و مدراء وأساتذة. ليصبحوا مواطنين أكثر إيجابية، ومشاركين في المجتمع، ومحبين لرفاقهم، وراعين لآبائهم، ليصبحوا كائنات بشرية سوية مثلما هم خبراء. ليست النساء في حاجة لاتخاذ موقف المرأة التي لا تتميز عن الرجل. مع إعلاء قدر التعددية من دون التراتبية الهرمية، نستطيع قبول الاختلافات المرموز إليها بالذكورية والأنثوية بوصفها تنتمي إلى أعضاء من كلا الجنسين. وعندما يناضل كل شخص للجمع بين هذين العنصرين، سوف نجد سبلا جديدة ومختلفة للتضافر بين الشخصي والمهني.

تشعر عالمة الجو كريستينا كتزاروس أنها ظفرت بأفضل ما في العالمين كليهما من حيث هي زوجة وأم، وعالمة. في وقت مبكر من حياتها المهنية عملت لنصف الوقت وهي تربي طفليها. وعلى الرغم من بقائها عدة سنوات في مواقع خلفية من العلم، تشعر بالامتنان إذ استطاعت آن «تعيش حياتها» من دون توتر الشعور بالانقسام بين البيت والعمل. لقد استطاعت الظفر بحياة زاخرة تتابع فيها اهتماماتها العقلية، وبالمثل استطاعت أن «تكون أما وتستمتع بذلك تمام الاستمتاع». تشعر بالأسف حيال النساء اللائي يتعرضن لضغوط للإنجاز لكي يكتسبن حق الوجود في عالم العلم، وحيال الرجال الذين يفتقدون الفرصة للاقتراب من أطفالهم. إنها الآن في الخمسينيات من عمرها، منتجة وتتمتع باحترام كبير، وهي مفعمة بالحماس لعملها. لكنها ترى من حولها رجالا في منتصف العمر يرهقون أنفسهم في كفاحهم لصنع اسم لهم في دنيا العلم. حماسهم يضمحل الآن، وإنهم لمكدودون. وهي تلاحظ، «والرأي عندي فيما يبدو لي أنهم لم ينعموا بالبهجة التامة التي أنعم أنا بها.

إنهم يحاولون دائما أن يتملصوا من المهام. لا يريدون أن يزعجوا أنفسهم أكثر مما ينبغي. لا يريدون إلا الطلبة النابهين: لا يبغون مساعدة أي شخص آخر: لقد نفد صبرهم. هذا شكل من أشكال الغمة. الرجال في منتصف العمر، العجائز»[11] في جيل العلماء الذين يتقاعدون الآن. ثمة علاقة مختلفة بين الأزواج. فبينما كان الرجال في المختبر يرسون دعائم مساراتهم المهنية، كانت كتزاروس في بعض الأحيان ترى زوجاتهم يذبلن وهن يدعمن أزواجهن طوال الوقت، بلا دعم لهن. وهؤلاء النسوة إذ يفعلن هذا، كن يضحين بإمكانيات ارتقائهن و بمعنى الذات لديهن. أما النساء العالمات فنادرا ما لقين مثل هذا النوع من التدعيم (ولا كانت مثل تلك التضحية مطلوبة من الطرف الآخر من أجل العمل في مجال العلم).

لقد وضعت كتزاروس الإيقاع السريع والتنافسي للنظام الأمريكي في تقابل مع المقاربة الاجتماعية في الدول الإسكندينافية، التي تعنى أكثر بالجانب الإنساني. في السويد، المرأة والرجل كلاهما له الحق في الحصول على أجازة من آجل وليدهما، ورعايته أثناء النهار متاحة طوعا. بالإضافة إلى هذا، ينشط علماء السويد أكثر في البحوث المتصلة بمشاكل المجتمع من قبيل التلوث والنقل عبر المسافات الطويلة وتغيرات ثاني أكسيد الكربون في المناخ. يستطيعون أن يكونوا أكثر ارتياحا في عملهم ويقضون عطلات نهاية الأسبوع، التي تعود بالفائدة على صحتهم وعلى أسرهم. وهي تجد أن المقاربة الأمريكية القصيرة المدى، حيث لا توجد ضمانات للتمويل عاما إثر عام، مضيعة لوقت وجهد وليست مدعاة للاحترام وغير صحية.

إن رغبة كتزاروس في مزيد من التوازن في العلم إنما يتردد صداها لدى عالم الفيزياء النظرية إبرهارد ريدل. إنه يبغي العلم نظاما ممتدا، يقبل وجود النساء والأنثوية ـ من دون الحكم عليهن بأنهن أفضل أو أسوأ، بل فقط يكنّ ثمة كجزء من الكل. أتته صورته المثالية للمرأة العالمة من كتاب. وهو يتذكر:

> منذ سنوات عديدة قرأت كتابا. لا أذكر عنوانه، لكن أتذكر مشهدا فيه عن زوجين من العلماء أقاما حفلة كوكتيل لعلماء مشهورين. كان لديهم ثلاثة أطفال يلهون حول المكان، وبين الفينة والأخرى يعودون لأمهم لتحتضنهم. وكم كان مدهشا ذلك الاطمئنان لأنوثتها الذي يغمرها، لدورها المزدوج كأم وكعالمة،

وكانت قادرة على القيام به. ذلك هو حلمي عما يمكن أن تكونه المرأة العالمة ـ ألا تستبعد جانبا، ألا تفصل بين العلم وبين ما هو شخصي، ذلك أن الأطفال يمكن أن يدخلوا في رحاب العلم وأن يكونوا جزءا منه[١٢].

ومادام الرجال يمكن أن يرتاحوا أيضا للقيام بدور الرعاية، يمكن أن نتصور الأطفال وهم يندفعون بدورهم إلى أحضان آبائهم.

نحن الآن ننتقل إلى النصف الثاني من العمر حيث نواجه الدمار المحتمل للحياة على الأرض وقد جعله العلم ممكنا. مع الوعي بأخلاقياتنا لابد أن نتباحث أزمة منتصف العمر للعلم. وبدلا من الدفاع عن تعريفاتنا القديمة المتحجرة للعلم، دعونا ننفتح على التجديد. دعونا نرحب بالروح، بالأنثوية، في العلم. في منتصف العمر، يميل الوعي إلى أن يستمر في الاتجاهات الراسخة ولا يلحظ التجديد الجواني الذي يمور تحت السطح. غالبا من أضعف مظانه ـ من الأطفال، أو من البسطاء، أو ما تعارفنا على احتقاره كالأنثوية.

أنا لا أومن باستنكاف بالتكنولوجيا و لا أحسب أن فرض المزيد من الرواسب البيروقراطية سوف يحل مشكلات العلم. أرى الأمر كتحد أمام الأفراد جميعا لكي يفتحوا عقولهم على الممكنات المستحدثة، لكي يتفكروا بعمق، لكي يعيدوا فحص قيمنا، لكي نقترب من معرفة أنفسنا، لتطوير شعورنا وحدسنا حتى يكتمل تفكيرنا وإحساسنا، حتى تتكامل الأنثوية ـ لكي نغدو بشرا أقرب إلى الكل المتكامل. حينئذ يستطيع كل منا أن يغرس العلم في قلبه وفي أخلاط الجسم. نستطيع أن نصل إلى الزملاء ونشيّد شباك عمل تعاوني قائم على الحب والثقة والشغف. وإذ نفعل هذا، سوف نغدو أحجار الفلاسفة الحية كل من نمسه بروح الحياة فينا سوف يري القيمة في هذه الطريقة لممارسة العلم. إنني أومن بقوة الشيء الصغير، بالقوة التراكمية للأفراد المؤدية للوعي، للحياة الأخلاقية. وكما يعلمنا علم الشواش، حالما نصل إلى العتبة الحرجة، سوف تعمل مؤسسات العلم على إعادة تنظيم ذاتها.

ثمة قصيدة لوليم بطلر ييتس W.B. Yeats تعانق بهجة احتواء الحياة بمجامعها. الملك الذهبي والسيدة الفضية كلاهما يتشاركان فرادى، في رقصة الذكورية والأنثوية السيميائية. معا. يتمم كلاهما الآخر ويخلقان تناغمات بكر.

عن الملك الذهبي والسيدة الفضية
يعلو وينتشر عجيج الشدو،
حتى تملكت أصابع الأقدام إيقاعا حلوا
وتملك الفم نغما حلوا،
يتبختران ويتمايلان
حتى يخطران فوق القمة.
ذلك الملك الذهبي وتلك السيدة البرية
تغنيا حتى شرعت النجوم في الأفول
تشابكت الأيدي معا. اصطفت الأقدام معا.
انفرج الشعر في ريح تخلقت بفعلهما:
تلك السيدة وذلك الملك الذهبي
استطاعا أن يماثلا أغنية الشحارير
مأخوذة من «تحت البرج الدائري»[١٣]



الهوامش

المقدمة

1. **T. McCormak**, " Good Theory or Just theory ?Toward a feminist philosophy of social science," Women's Studies International Quarterly 4 (1981): pp. 1-12.

تعلق ماكّكورماك على هذا قائلة «إذ تتغير الطرز الشائعة لتأريخ العلم، تتغير الصفات التي ينظر إليها بوصفها ضرورة لا محيص عنها للتفوق. لكن الوضع الخاضع المتدني للمرأة بقى كما هو.... في مرحلة أسبق، حين تحددت الخاصة الجوهرية للعقل العلمي بالقدرة التحليلية، ساد الاعتقاد بأن النساء لاعقلانيات، مصابات باعتوار في قدرتهن على التفكير. حلت اللعنة بالنساء، لأنهن عاطفيات و حسيات. وبُخس تقدير ما يبدو من هبة طبيعية لهن في الاستبصار الحدسي. وهي مهارة مرغوبة لكن من الواضح أنها ذات مستوى أدنى من ذلك الذي يحمله ورثة ديكارت. في الوقت الراهن تعاد كتابة تاريخ العلم في إطار وثبات باراديم توماس كون الخلاقة، ويوصف العقل العلمي المتألق وصفا مختلفاً: نمط من التركيز الفضفاض، حدسي، مندفع إلى حد ما، إن لم يكن مريداً.إذا أرادت المرأة قطف ثمار هذا التحول، قيل إن المرأة تفرط في الحذر، وشديدة الارتباط بالمعطيات التجريبية. وعلى الإجمال متعقلة جداً.

الفصل الأول

1. **Aristotle**, On The Generation of Animals, translated by A. L. Peck (Portsmouth, N.H.: Heinemann Educational Books,1953), p.11 716a.

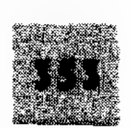
2. **The Politics of Aristotle**, translated by E. Barker (Oxfrod: Oxford University Press, 1946), p. 13, 1254 and p . 327 , 1335 b.

3. **Aristotle**, " On the Generation Of Animals ," in the works of Aristotle , translated Rthur Platt, from vol.2 of The Great Books of the Western World (chicago : William Benton, puplisher for Encyclopedia Brintanica, 1952), p.278, 737a.

4. **Brian Easlea**, Witch Craft, Magic and the New Philosophy (Atlantic Highlands,N.J.: Humanities Press, 1980), pp.48-49.

5. **Aristotle**, "On the Generation of Animals," translated by Arthur Platt, p.278, 737a.

٦ ـ يعرف قاموس Webster's Ninth New Collegiate dictionary النفس بأنها: «المبدأ الذي يبث الحياة.... المبدأ الروحي المطمور في كل الكيانات البشرية.... الطبيعة الخلقية والعاطفية للإنسان.... الخاصية التي ينشأ عنها العاطفة والوجدان.... شعور إيجابي قوي



(كما يحدث في حالة الحساسية الحادة والتحمس العاطفى)».. ايضا تُسقط النفس على السود. بوصفها خاصة مميزة لثقافتهم.

springfield, Mass.. Merriam- Webster,1989), pp. 1126-1127.

٧ - في مقابلة أجريت مع انجريث ديرب اولسن، في ١١ يناير ١٩٩٠، وهي أستاذة في قسم علم الحيوان في جامعة واشنطون بسياتل بولاية واشنطن. حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٤٤، والآن تدرس الفيزيولوجيا العامة وظواهر غشاء الخلية وعلى وجه الخصوص تعقيدات مخاط البزاقة العريانة.

8. **Margater Mead**, Sex and Temperament in Three Primitive Societies (New York : William Morrow, 1935).

9. **J . Needham**, "History and Human Values. A Chinese Perspective for World Science and Technology," in H. Rose and S. rose, eds., Ideology of/in the Natural Sciences (Cambridge, Mass.: Schenkman, 1979), pp. 255-256.

10. **C. G. Jung**, The Archetypes and the Collective Unconscious ,vol. 9 in The Collected Works of C. G. Jung,translated by R. F. C. Hull (princeton: princeton university press ,1957), p.71, 147.

11. **Sukie Colgrave**, Uniting Heaven and Feminine in Human Consciousness (Los Ageles : Jeremy P. Tarcher, 1979).

١٢ - في قانون الإعادة المختصر يحص ارنست هيكل على أن تاريخ نمو الفرد «الأنطوجوني» يعيد باختصار تاريخ تطور السلالة «الفيلوجوني». بعبارة اخرى، الارتقاء الجنيني للبويضة أوالكائن الحي كفرد (الأنطوجوني) يكرر الارتقاء التطوري لتاريخ السلالة (الفيلوجوني) ولأن الحيوانات تطورت، سلالة اثر الأخرى. يفترض هيكل أيضا ان «الفيلوجوني يسبب الأنطوجوني» - أي أن تطور اجنة السلالات يمر بهذا التتابع نفسه للمراحل «الارتقائية. والآن، يدرك البيولوجيون أن هذا القانون غير صحيح ويفرط كثيرا في تبسيط التطور. تستمسك النظريات الأحدث بأن التطور المستجد يحدث بواسطة الحيود عن المسار الارتقائي، حيث أن سبلا جديدة لارتقاء الجنين أو اليرقة تتفرع عن بعض النقاط في المسار التطوري الموجود سلفا.

13. **Erich Neumann**,The Greater Mother :An Analysis of the Archetype, translated by Ralph Manheim (princeton: Princeton Unversity Press, 1955), p. 43.

14. **Julian Jaynes**, The Origin of Consciousness and the Breakdown of the Bicameral Mind (Boston: Houghton Mifflin,1976).

15. **Erich Neumann**, The Origin and History of consciousness,translated by R. F. C. Hull (princton: princeton university press,1954),pp.140-144.



16. **Polly Young-Eisendrath and Florence L.** Wiedemann, Female Authority: Empowering Women through Psychotherapy (New York: Guliford Press, 1987).

17. **Connie Zweig**, ed., To Be a Women: The Brith of the Conscoius Feminine (Los Angeles: Jeremy P. Tarcher, 1990),p.5

18. **Sigma Xi**, the Scientific Research society, A New Agenda for science (New Haven, conn.: Sigma Xi, 1986).

19. **David F. Noble**, " A World Without Women," Technology Review (May/ June 1992) ,pp. 53-60.

20. **Joseph Glanvill**, The Vanity of Dogmatizing (New York : Columbia university press, reproduced for the Facsimile Text Society, 1931 [1661]),p. 118.

21. **Ibid**.,p.135.

22. **Brian Easlea**, Witch Craft , Magic and the New Philosophy,p. 214.

23. **Londa Shiebinger**, The Mind Has No Sex (Cambridge, Mass.: Harvard university press, 1989), pp. 137-138, 279 .

24. **Francis Bacon**, Novum Organum, vol 4, p. 42, and of the Dignity and Adeancement of learning, p. 373, in J. Spedding, R L. Ellis and D. N. Heath, eds., The Works of Francis Bacon (London, 1858 61; reprinted Stuttgart: Friedrich Frommann Verlag, 1963).

25. **B. Farrington**, "Thoughts and Conclusion" in The philosophy of Francis Bacon (Liverpool university press, 1964),pp.59,62, 92, 93, 96.

26. See: Carolyn Merchant's discussion in The Death of Nature: Women, Ecology, and the Scientific Revolution (new York : Herper & Row, 1980).

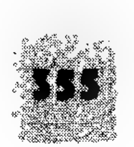
27. See: Evelyn Fox Keller's analysis of the rhetoric of science in Reflections on Gender and Science (New Haven, Conn.: Yale University Press, 1985).

28. **Ian Mitroff**, The subjective Side of science : A philosophical Inquiry into the Psychology of the Apollo Moon Scientists (Seaside, Calif.: Inter-systems Publications, 1983), p.210.

29. **Murray Stein**, In MidLife (Dallas: Spring publications,1983),p.139.

الفصل الثاني

١ ـ إني لشديدة الامتنان للدكتور هويلر على محاضراته واستبصاراته، وقد أشار إلى المجلدات الآتية في مجموعة الأعمال الكاملة لكارل يونج، لمزيد من المعلومات حول التأويل السيكولوجي للسيميا:



C. G. Jung's Collected Works: Alchemical Studies (vol. 13), Psychology an Alchemy (vol.12), and mysterium Coniunctionis (vol. 14) (princton University press) Audio cassettes of Hoeller's lectures are available Recordings, Box 2811, Los Angeles, CA 90078.

٢ ـ ثمة امرأة تعد من الرواد الأوائل المعروفين في السيمياء، وهي كليوباترة السكندرية (ليست الملكة كليوباترة). ووجدت نساء سيمياتيات في حقبة العصور الوسطى إلا أننا لا نعرف عنهن إلا القليل. رفض الرجال دخول النساء هذا المجال خشية أن تفقد السيمياء بهذا احترامها ويتعرض القائمون على تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب للاتهام بممارسة السحر.

3. **Thomas S. Kuhn**, The Structre Of Scientific Revolutions (Chicago: University of Chicago press, enlarged second edition , 1970). The paradigm shift in thermodynamics is discussed on p.67.

لهذا الكتاب الهام والعمدة في فلسفة العلوم ترجمة عربية جيدة صادرة عن سلسلة عالم المعرفة: توماس كون، بنية الثورات العلمية، ترجمة شوقي جلال، العدد ١٦٨، ديسمبر ١٩٩٢.

4. **Carol Gilligan**, In a Different Voice: Psychological Theory and Women's Development (Cambridge, Mass.: Harvard University Press,1982).

5. **Mary Field Belenky** , Blythe McVicker Clinchy , Nancy Rule Goldberger, and Jill Mattuck Tarule, Womwn's Ways of knowing: The Development of Self, Voice, and Mind (New York: Basic Book, 1986).

6. **Carol Gilligan**. "The Conquistador and the Dark Continent: Reflections on the Psychology of love," Daedalus 113 (1984) : p . 91.

7. **William G. perry**, Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years (New York : Holt, Rinehart & Winston, 1970).

8. **Belenky** , Women's Ways of Knowing ,p. 229.

٩ ـ وعلى سبيل الرجوع إلى أدبيات الجنوسة والعلم انظر

Londa Shiebinger's "The History and Philosophy of Women in Science : A Review Essay,' Signs : Journal of Women in Culture and society 12,no.2 (1987): pp. 305-332.

تحدد لونضا شيبنجر أربعة مقاربات تصورية اضطلعت بها مختلف مدارس النسوية. المقاربة الأولى تبحث عن إعادة اكتشاف إنجازات النساء العالمات المجهولات. وتتقصى المقاربة الثانية المجالات المحدودة المتاحة للمرأة في مضمار إنتاج العلم، وتاريخ إسهام النساء في المعاهد العلمية، والوضع الراهن للمرأة في هذه المهنة.أما المقاربة الثالثة، فتحلل كيفية

تحديد العلوم البيولوجية والطبية لطبيعة المرأة. لتخبرنا بما هو عادي وطبيعي. وتتفحص المقاربة الرابعة مواطن الإعوجاج في قواعد ومناهج العلم التي تؤدي إلى استبعاد المرأة.

١٠ - في مقابلة شخصية مع ديانا هورن في ١١ نوفمبر. حينما كانت تعمل عالمة في بيولوجيا الخلية بقسم أبحاث السرطان في بريستول ماير سكويب . حيث كانت تدرس عوامل النماء.

11. **Margaret Rossiter**, Women Scientists in America: Struggles and Strategies to 1940 (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1984).

12. **G. Kass-Simon and Patricia Farnes**, Women of science: Righting the Reord (Bloomingtton.Ind.: Indiana University Press, 1990).

13. **G. Kass- Simmon**, Women of science,p.xiii.

14. **William Booth**, "Oh, I Thought You Were a Man," Science 243 (27 January 1989) : p. 475 .

شاركت العالمة الفيزيائية ليز ميتنر الكيميائي أوطو هان وفريتس شتراسمانّ في الفوز بجائزة إنريكو فيرمي العام ١٩٦٦، وذلك لأبحاثها التي أدت إلى اكتشاف الانشطار النووي لليورانيوم.

15. **L.M. Jones**, "Intellectual Contributions of Women to Physics," in Kass-simon, Women of science,pp. 200-203.

16. **Vera Kistiakowsky**, :"Women in physics: Unnecessary, Injurious and Out of Place?" Physics Today 33, no. 2 (February 1980): p. 32.

17. **Martin Goldman and Marian Gordon Goldman**, "Will She Make It?," Workign Woman (9 January 1984): p. 104.

18. **Dennis Overbye**, "Einstein in Love," Time (30 April 1990) :p. 108.

19. **Carole Bodger**, "Salary Survey: Who Does What and for How Much?," Working Woman (January 1985): p. 72.

٢٠ - أرفع جمعية علمية في أمريكا قامت بانتخاب أول سيدتين كأعضاء فيها العام ١٩٣١ , أما أقدم جمعية علمية مستمرة حتى الآن، أي الجمعية الملكية في لندن، فظلت تستبعد النساء من عضويتها حتى العام , ١٩٤٥ وعلى الرغم من أن التمييز بين الجنسين أصبح أمراً غير قانوني في الولايات المتحدة منذ العام ١٩٦٤، فلازالت النساء يعشن أجواء باردة في إطار النظام والقانون.

٢١ - في مقال يعارض تعيين امرأة أستاذة للرياضيات بجامعة ستوكهولم في نهايات القرن التاسع عشر، يحاول الكاتب اثبات أن المرأة كأستاذة للرياضيات هي مسخ شانه، وأن هذا «قضية محسومة تماما مثل القضية ٢×٢ = ٤ . وكيف أنه غير ضروري وضار جدا ولا يلائمها بالمرة».



H.J. Mozans, Women in science (Notre Dame, Ind.: University of Notre Dame press,1991), pp. 162-163.

22. **National Science Foundation's** study of employed doctrol scientists in Proffessional Women and Minorities:A Manpower Data Resource Service,compiled by Betty M. Vetter and Eleanor L. Babco (Commission of Professionals in Science and Technology, December 1987), p. 95.

وفي مقارنة أجريت كانت ٦ , ٣٪ من علماء الفيزياء والفلك، و٧ , ٨٪ من الكيميائيين، ٢ , ٢٪ من المهندسين فقط من النساء.

23. **Ruth Hubbard**, The politics of Women's Biology (New Brunswick, N.J.:Rutgers University Press, 1990) ,p. 137.

24. **Marian Lowe**, "Dialectics of Biology and Culture," in Lowe and Hubbard, eds., Women's Nature: Rationalizations of Inequality (Elmsford, N. Y .: Pergamon Press, 1983), pp. 39-62. Lowe references work by Jack H.Wilmore, "Inferiority of Female Athletes, Myth or Reality, "Journal of sports Medicine 3 (1975): pp. 1-6.

25. **Eleaner Maccoby and Carol Nagey Jacklin**, The Psychology of Sex Difference (Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1974).

26. **Anne Fausto - Sterling**, Myths of Gender (New York: Basic Books, 1985),pp. 53-59.

27. **Jeanne M**. Stellmann and Mary Sue Henifin, 'No Fertile Women Need Apply: Employment Discrimination and Reproductive Hazards in the Workplace,"in Ruth Hubbard, Mary Sue Henifin, and Barbara Fried, eds., Biological Woman-The Convenient Myth (Rochester, Vt.:Schenkman Books, 1982), pp. 117-146.

28. **Geoffrey Sea**, "Radiation and Respone:Dose, Disease and the Development of Health Physics," presented at the History of Science Society conference, October 25-28, 1990.

29. **R. Dawkins**, The Selfish Gene (New York: Oxford University Press, 1976), p. 176.

٣٠ ـ لأن ويلسون خبير في سلوك الحشرات، فقد أراد تاسيس علم البيولوجيا الاجتماعية بوصفه «دراسة نسقية للأساس البيولوجي لكل سلوك اجتماعي». ويعتقد أتباع مدرسة ويلسون في البيولوجيا الاجتماعية الإنسانية أن العلاقات الاجتماعية والتنظيمات الاجتماعية، نشأت عن التكيفات الارتقائية الجينية.

31. **E. O. Wilson**, On Human Nature (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1987), p. 125.

32. **G. Schatten and H. Schatten**, "The Energetic Egg,"The sciences 23,no. 5 (1983): pp. 28-34.

33. **The Biology and Gender Study Group**, "The Importance of Feminist Critique for Contemporary Cell Biology," in Nancy Tuana, ed., Feminism and Science (Bloomington, Ind.: Indianan University Press, 1989), p. 177.

الفصل الثالث

1. **Richard H Lampkin, Jr.**, "Scientific Attitudes," Science Education 22, no. 7 (December1938): p. 356.

2. **Robert L. Ebel**, "What Is the Scientific Attitude? Science Education 22, no. 2 (February 1938) : p. 78.

3. **Mitroff**, The Subjective Side of Science, pp. 114-116.

4. **Ibid.**, p. 130.

٥ ـ في مقابلة مع إبرهارد ك. ريدل. جرت في ٢٢ يناير من العام ١٩٩١. وهو أستاذ الفيزياء بجامعة واشنطن في سياتل. حصل ريدل على درجة الدكتوراه العام ١٩٦٦. ويدرس فيزياء المادة الكثيفة النظرية.

٦ ـ يصف لامبكن في كتابه «الاتجاهات العلمية» صفحة ٣٥٤، خطوات المنهج العلمي كالآتي: (١) التجريب الحسي. (٢) تصنيف المعطيات الحسية. (٣) استبعاد أي تصنيف لا تتفق تضمناته مع المعطيات الحسية.

٧ ـ مؤشر نمط مايرز- بريجز مطروح تجاريا من خلال استشارة علماء النفس في **Press, Inc.**, 3803 E. Bayshore Road, Plao Alto, CA 94303

٨ ـ وطبقا لما هو متوارث من الفلسفة الاغريقية، تأسس العلم الغربي على «التصور العقلي للكون النظامي الكوزموس من حيث هو كلٌ منتظم يعمل وفقا لقوانين يمكن للفكر أن يكتشفها». انظر: The Edge of Objectivity by Charles Coulston Gillispie (Princeton: Princeton University Press, 1960), p.9.

9. "**The Nature of Science**," chapter 1 from the 1989 AAAS report Science for All Americans, published in Bulletin of science, Technology, and Society 10, no. 2 (1990): p. 95.

١٠ ـ في مقابلة مع بيجي جونسون (وهذا اسم مستعار وضع لإخفاء اسمها الأصلي ضماناً لمصداقية مسار عمل لجان تحكيم النظراء). أجريت المقابلة في ١٤ مارس العام ١٩٩١. وجونسون عضو في لجنة العلماء الصغرى بشركة للتكنولوجيا الحيوية. حصلت على درجة الدكتوراه في الكيمياء الحيوية العام ١٩٨٠.



11. **Carol Cohn**, "Sex and Death in the Rational World of Defense Intellectuals," Signs: Journal of Women in Culture and Society 12, no. 4(1987): pp. 687-718.

١٢- في مقابلة شخصية آجريت ٣٠ مارس ١٩٩١ مع المحللة ان دي فور التي تتبع مدرسة يونج. حصلت على درجة الليسانس في الفلسفة والآداب، ودرجة الماجستير في الإرشاد النفسي، ودرجة الدكتوراه في علم النفس التربوي. وهي أيضا عضو في السلك الدبلوماسي لجمعية التحليلات اليونجية العابرة للأقاليم، ومحللة نفسية معترف بها عالمياً.

١٣ - في مقابلة مع إبرهارد ل. ريدل، في ٢٢ يناير ١٩٩١.

14. **Robert L. Sinsheimer**, "The presumptions of Science," Daedalus 107 , no. 2 (Spring 1978- this issue is entitled "Limits of Scientific Inquiry"): pp.23-35 . Daedalus is the house organ of the American Academy of Arts and Sciences. Quoted by Ruth Hurbbard in Polities of Women's Biology (New Brunswick, N.J.:Rutgers University Press, 199), p. 11.

15. **Roberty S. Morison**, "Introduction," Daedalus 107 , no. 2(spring 1978- the "Limits of Scientific Inquiry' issue): pp. vii-xvi. Quoted by Ruth Hubbard in Politics of Women s Biology, p. 10

١٦ - في مقابلة أجريت في ٨ مارس العام ١٩٩١. مع العالمة مارشا لاندولت أستاذ علوم المصايد في كلية علوم البحار والمصايد في جامعة واشنطن في سياتل. وقد حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٧٦. وتدرس امراض الأسماك والقواقع البحرية. وهي الان مدير المدرسة العليا للمصايد.

١٧ - المصدر تفسه.

١٨ - المصدر نفسه

١٩ - في مقابلة شخصية اجريت مع بيجي جونسون. اجريت في ١٤ مارس ١٩٩١.

٢٠ - المصدر نفسه.

21. **Ethlie Anne Vare and Gregg Ptacek**, Mothers of Invention: From the Brato the Bomb, Forgotten Women and Their Unforgettable Ideas (New York: William Morrow & Co., 1988), pp. 150-152.

22. **Sure v. Rosser**, Female - Friendly Science: Applying Womens Studies Methods and Theories to Attract Students (New York: Pergamon Press, 1990), p.42.

23. **R. Cowen**, "President's Budget: Rosy Outlook for R&D," Science News 139, no. 6 (9February 1991): pp. 87, 94.

٢٤ - «حينما يحكم الحب، لا أحد يريد القوة: وحيث تسود القوة، يختفي الحب».

C. G. Jung, Two Essays on Analytical Psychology, vol. 7 in The Collected Works of C. G. Jung, translated by R. F. C. Hull (Princeton:Princeton University Press, 1959), p. 53, 78.

25. **Belenky**, Women's Ways of Knowing, p. 141.

26. **Keller**, Reflection on Gender and Science, pp. 52-53.

27. **Quoted** by **Carolyn Merchant** in The Death of Nture (New York: Harper & Row, 1980), p. 104, from Giovanni Battista della, Magia Naturalis (Naples, 1558). English translation, Derek J. Price, ed., Natural Magic (facsimile ed., New York: Basic Books, 1957;frist published 1658), p. 14.

28. **Charles Singer**, ed , Studies in th History and Method of Science (Oxford: Clarendon Press, 1921), p. 188.

٢٩ ـ في مقابلة مع بيكا ديكشتين، في ١١ مارس ١٩٩١، وهي أستاذ مساعد في قسم التكنولوجيا الحيوية بجامعة دريكسل. حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٨٥ وتدرس التعايش التكافلي بين البقول واالبكتريا المثبتة للنيتروجين.

٣٠ ـ في مقابلة شخصية مع سيجريد ميردال، في ١١ نوفمبر ١٩٨٩، وهي بعد ظفرها بمنصبين تاليين لحصولها على الدكتوراه، عملت بقسم ابحاث السرطان في بريستول ـ ماير سكويب، حيث تدرس عوامل نمو السرطان .

٣١ ـ في مقابلة اجريت مع انجريث ديرب ـ أولسن، في ١١ يناير ١٩٩١.

32. **Evelyn Fox Keller**, A Feeling for the Organism: The life and Work of Barbara McClintock (San Francisco: W. H. Freeman, 1983).

33. **Keller,** Reflections on Gender and Science, p. 164.

34. Ibid., p. 165.

35. **Evelyn Fox Keller**, A feeling fore the Organism, . 205-206.

36. **Brain Easlea**, Witch Craft, Magic and the New Philosophy, p. 214.

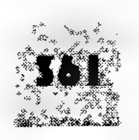
37. **Ibid**.

38. **Shirley Briggs**, "Rachel Carson: Her Vision and Her Legacy," in Gino Marco, Robert Hollingworth, William Durham, ed., Silent Spring Revisited (Washington, D.C.: American Chemical society, 1987), p. 4

39. **Quoted** frrom **Kawai Massao's** book Life of the Japanese Monkeys in Symontgomery, Walking with the Great Apes: Jane Goodall, Dian Fossey, Birtute Galdikas (Boston: Houghton Mifflin, 1991), p. 275.

40. **Kevin W. Kelley**, ed., The Home Planet (Reading, Mass.: Addison Wesley Publishing Company, 1988), p. 60.

٤١ ـ في مقابلة اجريت مع كريستينا كتزاروس، في ٤ فبراير ١٩٩١، وهي أستاذ العلوم الجوية بجامعة واشنطن في سياتل. حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٦٩، وتدرس التفاعلات بين الهواء والبحر .



٤٢ ـ في مقابلة أجريت في ١٣ فبراير ١٩٩١، مع كينثيا هجرتي (وهو اسم مستعار). حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٧١. وعملت لعشر سنوات في المختبر الفيدرالي للبيولوجيا البحرية بالإضافة الى عملها كأستاذ مشارك في قسم علوم الحيوان في الجامعة المحلية. في العام ١٩٨١ اختيرت زميلا في الاتحاد الأمريكي لتقدم العلم.

الفصل الرابع

1. **Brain Easlea**, Witch Craft, Magic and New Philosophy, p. 214.

كان روبرت بويل واحدا من مؤسسي الجمعية الملكية في لندن. وقد وصف العلاقة المختصة بانضغاط الغاز وتمدده ودرجة الحرارة في القانون المعروف الآن باسم قانون بويل.

2. **Thomas Kuhn**, The Structur of Scientific Revolutions, p. 116.

٣ ـ في مقابلة مع باولا سزكودي، أجريت في أول فبراير العام ١٩٩١، وهي أستاذ باحث في قسم الفلك بجامعة واشنطن في سياتل. حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٧٥. تشمل مجالات أبحاثها متغيرات الجوانح وقياس الشدة الضوئية والدراسات الطيفية.

٤ ـ في مقابلة مع إبرهارد ريدل، أجريت في ٢٢يناير العام ١٩٩١.

٥ ـ في مقابلة مع ايمي باكن، في ١٧ يناير ١٩٩٠، وهي أستاذ مشارك في قسم علم الحيوان بجامعة واشنطون في سياتل. حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٧٠، وتخصصت في البيولوجيا الارتقائية وبيولوجيا الخلية والارتقاء الوراثي وبنية ووظيفة الكروموسومات في تكوّن البويضة وتكوّن الجنين.

٦ـ مقابلة في ١٣ فبراير ١٩٩١ مع كينثيا هجرتي.

٧ ـ مقابلة مع سيجريد ميردال أجريت في ١١فبراير ١٩٨٩.

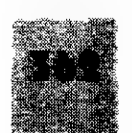
8. **James E. Lovelock**, "Small Science" in John Brockman, ed., Doing Science: The Reality Club (New York: Prentice- Hell, 1988), p. 186.

٩ ـ مقابلة في ١١يناير ١٩٩٠ مع إنجريث ديرب ـ أولسن.

١٠ ـ مقابلة مع سيجريد ميردال أجريت في ١١ فبراير ١٩٨٩.

١١ ـ مقابلة مع سيلفيا بولاك أجريت في ١١نوفمبر ١٩٨٩ وهي أستاذ باحث في قسم البيولوجيا بجامعة واشنطن في سياتل. حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٦٧، وتدرس المناعة الخلوية. بدأت في سبتمبر من العام ١٩٩٠ تعمل للحصول على درجة الماجستير في علم النفس.

١٢ ـ أعلن كارل بوبر، في جامعة لندن، مبدأ القابلية للتكذيب، حيث لا يمكن أبداً إثبات صدق النظرية، يمكن فقط تفنيدها، وتُترك النظرية حالما يتم تفنيدها.



١٣ ـ مقابلة شخصية مع دافيدا تلر، في ١٤ يناير ١٩٩٠ وهي أستاذ في قسم علم النفس، وتعمل ايضا في قسمي الفيزيولوجي والفيزياء الحيوية. وتعمل أيضاً في برنامج دراسات المرأة، وذلك في جامعة واشنطن في سياتل. حصلت على درجة الدكتوراه العام ١٩٦٥. وهي تدرس الابصار وفلسفة العلوم البصرية.

١٤ ـ تعبير بول ديفيد هاملتون.

15. **Thomas Kuhn**, The Structure of Scientific Revolutions, p. 59.

يعطي كون عددا كبيرا من الامثلة التى تبين كيف ان النظرة الى العالم السائدة تحول بين العلماء وبين رؤية الطبيعة.

16. **A book for Burning**?" Nature 293 (24 September 1981): pp. 245-246.

17. **Brian Josephson**, letter to the editor in Nature 293 (15 October 1981): p. 594.

18. **William Broad** and **Nicholas Wade**, Betrayers of the Truth (New York: Simon & Schuster,1982), pp. 141-142.

١٩ ـ منذ العام ١٧٧٣، بدا لابلاس يتكرس لتطوير تفسير ميكانيكي مكتمل للنظام الشمسي، مستخدما قوانين نيوتن للجاذبية. وأيضاً أرسى لابلاس الأسس الرياضية للدراسة العلمية للحرارة والكهربية والمغناطيسية.

20. **Benoit B. Mandelbrot**, The fractal Geometry of Nature, (New Yok: W. H. Freeman, 1977), p.3.

21. **Mandelbrot**, The Fractal Geometry of Nature, pp. 20, 193, 422.

22. **C. G. Jung**, Psychological Types, vol. 6 in The Collected Works of C. G.Jung, a revision by R. F. C. Hull of the translation by H. G. Baynes (Princeton: Princeton University Press, 1971), pp. 426-427.

٢٣ ـ للمقارنة بين الأقصوصة البابلية عن تيامات ولأقصوصة الطاوية هَن تون انظر:

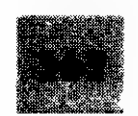
Eugene Eoyang's "Chaos Misread:Or, There's a Wonton in My Soup," Comparative Literature Studies 26, no. 3 (1989):pp. 271-284.

24. **N. Katherine Hayles**, Chaos and Disorder: Complex Dynamics in Literture and Science (Chicago: University of chicago Press, 1991), p. 6. Hayles quotes Ilya Prigogine and Isabelle Stengers, Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature (New York: Bantam, 1984).

25. **Discussed** by **N. Katherine Hayles**, Chaos and Disoreder, p. 18.

26. **H. J. Mozans**, Women in Science (Notre Dame, Ind.: University of Notre Dame Press, 1991), pp. 162-163.

27. **James Gleick**, Chaos: Making a New Science (New York: Viking, 1987), p. 298.



الفصل الخامس

1. **Deepak Chopra, M. D.**, "The Quantum Mechanical Body," a lecture given at the American Holistic Medical Association Conference on March 30, 1990, in Seattle. Audio tapes of this lecture (HM30)are available through Sounds True Catalog, 1825 Pearl Street, Boulder, CO80302. An endocrinologist and President of the American Association for Ayurvedic Medicine, Chopra was formerly chief of staff of the New England Memorial Hospital.

2. **Colin Blakemore** and **Grahame F. Cooper**, "Development of the Brain Depends on the Visual Environment,"Nature 228 (31 October 1970): pp. 477-478. Also see Helmut V. B. Hirsh and D. N. Spinelli, "Visual Experience Modifies Distribution of Horizontally and Vertically Oriented Receptive Fields in Cats," Science 168 (15 May 1970):pp. 869-871.

وأود أن أشكر دافيدا تلر لأنها لفتت انتباهي لهذه الأبحاث.

3. **M. Polanyi**, The Logic of Liberty: Reflections and Rejoinders (London: Routledge & Kegan Paul, 1951), p. 19.

4. **M. von Senden**, Space and Sight: The Perception of space and shape in the congenitally Blind Before and After Operation, translated by Peter Health (Glencoe, Ill.: Free Press, 1960), pp. 141, 144, 170.

5. **Solomon E. Asch**, "Opinions and Social Pressure," Scientific American 193, no.5 (November 1955): pp. 31-35.

٦- في مقابلة أجريت مع إنجريث ديرب - أولسن، في ١١ يناير ١٩٩٠.

7. **Israel Scheffler**, Science and Subjectivity (Indianapolis: Bobbs-Merrill Company, 1967), p. 8.

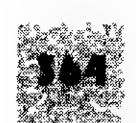
٨ - مقابلة شخصية مع كريستينا كتزاروس، في ٤فبراير ١٩٩١

9. **Sharon Traweek**, Beamtimes and Lifetimes: The world of High Energy Physicists (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1988), p. 91.

١٠ - مقابلة شخصية مع باتريشيا توماس، في ٢يناير ١٩٩١، وهي استاذ مساعد في مؤسسة أوكلاهوما للبحوث الطبية في مدينة أوكلاهوما.

11. **Daryl E. Chubin** and **Edward J. Hackett**, Peerless Science: Peer Review and U. S. Science Policy (Albany: State University of New York Press, 1990), p 69-70.

هذا الكتاب يقدم نقدا يغوص في أعماق عملية تحكيم النظراء.



١٢- في العام ١٩٨٥ كان واحد وثلاثون وأربع من عشرة في المائة من بين جميع العلماء الحاصلين على الدكتوراه والمهندسين يعملون في الأنشطة الاقتصادية والصناعة: اثنان وخمسون وتسع من عشرة في المائة يعملون في المؤسسات التعليمية (وفي أبحاث ممولة بشكل عام من جانب المنح الحكومية أو اتفاقيات الصناعة): تسع وواحد من عشرة في المائة يعملون في الدولة والحكومات الفيدرالية: اثنان وثماني من عشرة في المائة يعملون في المستشفيات والعيادات: ثلاث وأربع من عشرة في المائة يعملون في منظمات لا تهدف إلى الربح. انظر:

table 4-14 compiled by the Natioal Research Council, in Vetter and Babco, Professional Women and Minorities: A Manpower Dtat Resource Service, p. 100.

13. From a panel discussion, "Whose Science Is It, Anyway?," sponsored by Puget Sound Science Writers Association on November 13, 1991, at the Unversity of Washington in Seattle.

14. **Belenky**, Women's Ways of Knowing, p. 141.

15. **Barbara Du Bois**, "Passionate Scholarship: Notes on Value, Knowing, and Method in Feminist Social Science," in G. Bowles and R. Duelli-Klien, eds., Theories of Women's Studies (Boston: Routledge & Kegan Paul, 1983), pp. 105-116.

١٦ ـ مقابلة مع سيلفيا بولاك أجريت في أول ديسمبر ١٩٩١.

17. **Belenky**, Women's Ways of Knowing, p. 146.

18. **Mariln Ferguson** is the editor of Brain/ Mind Bulletin and Common Sense.

19. **Belenky**, Women's Ways of Knowing, p. 141.

٢٠ ـ أود أن أشكر لورين داستون على بحثها «الموضوعية والملاحظون القابلون للاستبدال، ١٨٣٠ ـ ١٩٠٠» الذي ألقته في ملتقى جمعية تاريخ العلم في سياتل العام ١٩٩٠، وبيتر دير على بحثه «من الصدق إلى النزاهة في القرن السابع عشر»، وثيودور بورتر على بحثه «التكميم والمثال التعدادي في العلم» وكلا البحثين ألقي في الملتقى ذاته. وكذلك أثرت هذت الأبحاث تفهمي لتاريخ الموضوعية في العلم.

٢١ ـ تقتبس روث هبارد عن داروين ووالاس كليهما في مقالها:

"Have Only Men evolved?" in Sandra Harding and Merrill B. Hintikka, eds. Disconerng Reality Perspctive on Epistemology, Metaphsics, Methodology, and Philosophy of Scince (Boston: D.Reied Publishing Compay, 1983),p 51.

22. **Theodore Porter**, "Quantification and the Accounting Ideal in Science."

٢٣ ـ تأسس معهد «العلوم العقلية» في العام ١٩٧٣، وهو مؤسسة عامة للبحث لا تهدف إلى الربح، ومعهد تعليمي، ومنظمة تضم أعضاء فيها. وكلمة عقلي «نونيتك» noetic مشتقة من الكلمة الإغريقية «نوس» nous التي تعني العقل أو الذكاء أو طريق المعرفة. إذا أردت مزيدا من المعلومات راسل:

24. **Gate Five Record**, Suite 300, Sauslito, CA 94964. 24. Scheffler, Science and Subjectivbity, pp. v-vi.

25. "**On Becoming a Scientists.**" Published by the National Academy of Science's Committee on the Conduct of Science (Wasaington, D.C.: National Academy Press, 1989), p. 1.

26. **Mitroff**, The Subjective Side of Science p. 65.

27. **Ibid**., p. 66

28. **Brian Martin**, The Bias of Science (Canberra: Society for Social Responsibility in Science, 1979).

29. **John Gribbin**, In Search of Schr?dinger's Cat: Quantum Physics and Reality (Toronto: Bantam Books, 1984), pp. 123-152.

30. **Werner Heisenberg**, Physics and Philosophy (New York: Herper & Row, 1958), p. 145.

٣١ ـ بالنسبة لقارئ العام يمكنه ان يجد فصل وصف لنظرية اسبكت في:

Gribbin, In Search of Schr?dinger's Cat: Quantum Physics and Reality, pp.227-231.

32. **Max Born**, Physics in My Generation (London and New York: Pergamon Press, 1956), p. 48.

33. **Donald Michael** discusses the role of uncertainty in leadership in the videotape "Governance, University and Compassion" from the series Thinking Allowed (Sauslito, Calif.: Insititute of Noetic Sciences, 1988).

34. **Mandelbror**, The Fractal Geometry of Nature, p. 27.

35. **Jung**, Psychological Types, p. 457, 783.

36. **Ibid**., p. 9, 9.

٣٧ ـ محاورة مع آن دي فور جرت في ٢٤ أكتوبر، ١٩٩١.

الفصل السادس

1. **J. I. Rodale, ed.**, The Synonym Finder (Emmaus, Penn.: Rodale Press, 1978),p. 506.

2. **Deborah Tannen**, You Just Don't Understand: Women and Men in Conversation (New York: William Morrow, 1990).

٣ ـ تعليق ذكره طالب دراسات عليا في علم الأحراج والغابات، إبان ملتقى جماعة قراءات وحوارات حول المرأة والعلم والتكنولوجيا بجامعة واشنطن في سياتل، وذلك في خريف العام ١٩٩٠.

4. **Hilary Roberts**, "A Qualified Failure" New Scientist 9 (June 1983): p. 722.

٥ ـ انظر القصة الكاملة لهذا في:

Broad, Betrayers of the Truth, pp. 143-149.

6. **Traweek**, Beamtimes and Lifetimes, p. 91.

7. **Ibid**., p. 90.

8. **Ibid**., p.88.

9. **Ibid**., pp.25,27-28.

10. **Keller**, Reflection on Gender and Science, p. 132.

11. **J. T. Johnson**, "Fuzzy Logic," Popular Science (July 1990): pp. 87-89. Lofti A.

في جامعة كاليفورنيا بباركلي، قام لطفي زاده بتطوير نظرية المنطق الغائم متوقعا أنها سوف تطبق في الأنظمة التي تفتقر إلى تقنيات التكميم يلعب فيها حكم الإنسان وعواطفه دورا كبيرا.

12. **C. G. Jung**, On the Nature of the Psyche, from vol. 8in The Collected Works of C. G. Jung, translated by R. F. C Hull (Princeton:Princeton University Press, 1971), p. 142, 440.

13. **Stephen Hawking**, "Is the End in Sight for Theoretical Physics?,"int he appendix to Stephen Hawking's Unverse: An Introduction to the Most Remarkable Scientist of Our Time by John Boslough (New York: Avon Books, 1985).

14. **Richard Wolkomir**, "Quark City," Omni 6, no. 5 (February 1984):p. 41.

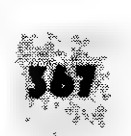
15. **Gregoire Nicolis** and **Ilya Prigogine**, Exploring Complexty : An Introduction (New York: W. H. Freeman, 1989), p.

حصل بريجوجين على جائزة نوبل في الكيمياء العام ١٩٧٧، وذلك اسهامه في لاتوازن الديناميكا الحرارية، وخصوصا نظرية البنيات المتبددة.

16. **From the 1990 workshop**, "Artificial Life II," that took place in Santa Fe, New Mexico, described in "Spontaneous Order, Evolution, and Life," Science 247(30 Mrach 1990): pp. 1543-1544.

17. **Carl Jung**, in the foreword to Erich Neumann's Origins and History of Consciousness (Princeton: Princeton University Press, 1954), p. xiv.

١٨ ـ مقابلة شخصية مع سيلفيا بولاك، في ١١ نوفمبر ١٩٨٩.



19. **Traweek**, Beamtimes and Lifetimes, pp.76-77.

20. **Ibid.**, pp. 91-92.

21. **Marion Namenwirth**, " Science Seen Through a Feminist Prism" in Bleier, Feminist Approaches to Science, p. 23.

22. **Harry F. Harlow**, Learning to Love (New York:Jason Aronson, 1974), pp. 159-160.

23. **Traweek**, Beamtimes and Lifetimes, pp. 147-148.

24. **Julius A. Roth**, "Hired Hand Reseach," The American Sociologist (August1966): pp. 190-196.

25. **Broad**, Betrayers of the Truth,p. 150.

26. **C. G. Jung**, Psychology and Alchemy, vol. 12 in The Collected Works of C. G. Jung, translated by R. F. C. Hull (Princeton: Princeton University Press, 1953), p.28, 34.

27. **Tannen**, You Just Don't Understand, pp. 153-159.

28. **From the program** "A. Einstein: How I See the world," a 1991 production from Videfilm Producers International, Ltd., and Lumen Productions in association with public television station WNET.

٢٩. مقابلة شخصية مع كينثيا هجرتي. في ١٣ فبراير ١٩٩١.

٣٠ ـ المصدر نفسه.

٣١ ـ المصدر نفسه.

٣٢ ـ مقابلة مع كريستينا كَتزاروس في ٤ فبراير ١٩٩١.

33. **Shiebinger**, The Mind Has No Sex, pp. 30-32.

34. **Jane van Lawick** Goodall, In the Shadow of Man, p. 6.

35. **David Ehrefeld**, " The Next Environmental Crisis," Conservation Biology 3, no.1 (March 1989): pp. 1-3.

36. **W. A. Cooper** and **E. N. Walker**, Getting the Measure of the stars (Philadelphia: Adam Hilger, 1989).

37. **Earthwatch**, 680 Mt. Auburn street, P. O. Box 403, Watertown, MA 02272.

38. **World Wildlife Fund**, 1250 Twenty- Fourth Street NW, p. O. Box 96220, Washington, DC 20037.

٣٩ ـ من المناقشات الأسبوعية لجماعة قراءات وحوارات حول المرأة والعلم والتكنولوجيا بجامعة واشنطن في سياتل. وذلك في خريف العام ١٩٩٠.

٤٠ ـ المصدر السابق نفسه، وكاتي جراي اسم مستعار.

41. **Howard Youth**, "Iguana Farms, Antelope Ranches," World Watch 4, no.1 (January/February 1991): pp. 37-39.

الفصل السابع

1. **Traweek**, Beamtimes and Lifetimes, p. 33.

٢ ـ مقابلة شخصية مع ايمي باكن في ١٧ يناير ١٩٩٠.

3. **Nancy Griffith-Marriott**, "Bodymind: An Interview with Candace Pert on Science, Feminism, Spirituality, and AIDS," Women of Power 11(Fall 1988):p. 25.

4. **N. H. Bass**, A. Hess, A. Pope, and C. Thalheimer," Quantitative Cyto-architectonic Distribution of Neurons, Glia and DNA IN Rat Cerebral Cortex," Journal of Comparative Neurology 143: pp. 481-490.

5. **Marian C. Diamond**, Arnold B. Scheibel, Greer M. Murphy, Jr., and Thomas Harvey, "On the Brain of a Scientist: Alberty Einstein," Experimental Neurology 88 (1985): pp. 198-204. Also discussed in "Fires of the Mind," a program in the series The Infinite Voyage, PTV Publications, P. O. Box 701, Kent, OH 44240.

٦ ـ في مقابلة أجريت مع إنجريث ديرب ـ أولسن، في ١١ يناير ١٩٩٠.

٧ ـ مقابلة شخصية مع ايمي باكن في ١٧ يناير ١٩٩٠.

٨ ـ المصدر نفسه.

٩ ـ مقابلة شخصية مع ايمي باكن في ١٧ يناير ١٩٩٠.

10. **Lewis Wolpert** and **Alison Richards**, A Passion for Science (Oxford: Oxford University Press, 1988), p. 5.

11. **Tannen**, You Just Don't Understand, pp. 75-77.

12. **Robert Ga o**, Virus Hunting: AIDS, Cancer, and the Human Retrovirus: A Story of Scientific Discovery (New York: Basic Books, 1991), p. 165.

١٣ ـ مقابلة شخصية مع كينثيا هجرتي، في ١٣ فبراير ١٩٩١.

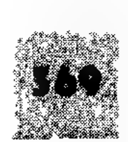
١٤ ـ من حوار مع ايمي باكن.

١٥ ـ مقابلة شخصية مع ديانا هورن، في ١١ نوفمبر ١٩٨٩.

١٦ ـ اتصال شخصي مع بيكا ديكشتين، ٥ مايو ١٩٩٢.

١٧ ـ مقابلة شخصية مع كريستينا كتزاروس في ٤ فبراير ١٩٩١.

١٨ ـ المصدر نفسه.



19. **Sally Macdonald**, "Publish or Perish Throttles Teaching Role, Author says," The Seattle Time (8 April 1990): p. B3.

20. **David P. Hamilton**, "Publishing by- and for?-the Number," Science 250(7 December 1990): pp.1331-1332.

21. **Jennie Dusheck**, "Female Primatologists Confer-Without Men," Science 249 (28 September 1990): pp. 1494-1495.

22. **Ibid**.

23. **Alison Galloway**, "All Women Conference: Did It Discriminate?" Science 249 (7 December 1990): p. 1319

وأيضا في اتصال شخصي مع أليسون جالوويي.

وفي خطاب مرفق إلى مجلة ساينس، أشار منظمو المؤتمر الى أن الإسهامات تغطي مجالات عريضة، تتضمن الفيزيولوجيا البشرية وعلم الغدد الصماء والهرمونات التناسلية، وعلم الأعراق البشرية وعلم النفس وعلم الحفريات وعلم الهيئة الوظيفية والسلوك البيئي - وليس فقط علم الثدييات الرئيسية كما يفيد عنوان مقال دوشيك.

24. **Joel N. Shrukin**, "Sexism and Hypocrisy," Science 249 (16 November 1990): p. 887.

٢٥ - مقابلة شخصية مع إيمي باكن في ١٧ يناير ١٩٩٠.

٢٦- المصدر نفسه.

27. **Montgomery**, Walking with the Graet Apes: Jane Goodall, Dian Fossey, Birute Galdikas, p. 81.

الفصل الثامن

1. **Charles Darwin**, "The Linnean Society Paper," in Philip Appleman, ed., Darwin: A Norton Critical Editiom (New York: Norton, 1970), p. 83.

2. **Alfred R. Wallace**. "The Linnean Society Paper," p. 92.

3. **Charles Darwin**, The Origin of Species, 6th ed. (London, 1872; reprinted New York: Mentor, 1958), p. 74.

4. **Robert Augros** and **George Stanciu**, The New Biology, Discovering the Wisdom in Nature (Boston: Shambhala Publications, New Science Library, 1988).

5. **Pual Colinvaux**, Why Big Fierce Animals Are Rare: An Ecologist's perspective (Princeton: Princeton University Press,1978), p. 146.

6. **Charles Fowler**, "Comparative Population Dynamica in Large Animals," in Fowler and Smith, ed., Dynamies of large Mammal Populations (New York: Wiley, 1981): pp. 444-445.

7. **Norman Owen-Smith**, "Terriotoriality in the White Rhinoceros (Cerato-therium simium) Burchel," Nature 231 (4 June 1971), p. 294.

8. "**Corn's Weedy Companion**," The Seattle Times (3 September 1990): p. D2.

9. **Frits W. Went**, " The Plants (New York: Time Life Books, 1963), p. 168.

10. **Frits W. Went**, " The Ecololgy of Desert Plants,"Scientific American 192 (April 1955): p. 74

11. **Robert Axelrod** and **William D. Hamilton**, "The Evolution of Cooperation," Science 211(27 March 1981): p. 1391.

12. **Robert M. May**, " A Test of Ideas about Mutualism," Nature 307 (February 1984), p. 410.

13. **David Kirk, ed.**, Biology Today (New York: Random House, 1975), pp. 658-659.

14. **Lynn Margulis**, Symbiosis in cell Evolution (san Francisco: W. H. Freeman, 1981), p. 164.

15. **Charles Mann**, "Lynn Margulis: Science's Unruly Earth Mother," Science 252 (19 April 1991): p. 379.

16. **Lynn Margulis**, "Words as Battle Cies-Symbiogenesis and the New Field of Endicytobiology," Bioscience 40 (October 1990): pp. 675-676.

17. **Ibid**., p. 675.

١٨ ـ مقابلة شخصية مع بيكا ديكشتين في ١١ مارس ١٩٩٠.

19. **C. Ezzell**, "Helping Cancers Mature So They Might Die," Science News 139 (1 June 1991): p. 341.

20. **Sigma Xi**, A New Agenda For Science, p. 43.

21. **Daniel E. Koshland, Jr.**, editor of Science, "Waste Not, Want Some,"Science 252 (26 April 1991): p. 485.

22. **Leslie Roberts**, "The Rush to Publish," Science 251 (January 18,1991): pp. 260-263.

23. **William J. Broad**, "Imbrogilo at Yale (1): Emergence of a Fraud," Science 210 (1980): pp. 38-41.



24. **James Watson**, "The Dissemination of Unpublished Information," in Saul Bellow, ed., The Frontiers of Knowledge (Garden City, N.Y.: Doubleday and Co., 1975), p. 161.

25. **Sigma Xi**, A New Agenda For Science, p. 43.

26. **Quoted in Traweek**, Beamtimes and Lifetimes, pp. 89-90.

27. **Suzanne Gordon**, Prisoners of Men's Dreams: Striking Out for A New Feminine Future (Boston: Little, Boston and Company, 1991), p. 95.

28. **Traweek**, Beamties and Lifetimes, pp. 90-91.

٢٩ ـ مقابلة شخصية مع كريستينا كتزاروس. في ٤ فبراير ١٩٩١.

٣٠ ـ مقابلة شخصية مع كينثيا هجرتي. في ١٣ فبراير ١٩٩١.

٣١ ـ وأود أن أشكر مهندسة الانشاءات فيكي صونتاج على استبصاراتها بشأن التعاون والتنافس في الاتحادات المهنية.

32. **Broad**, Betrayers of Truth .

33. **Riane Eisler**, The Chalice and the Blade: Our History, Our Future (San francisco: Harper & Row, 1987), p. xvii.

34. **Matina S. Horner**, "Fail: Bright Women," Psychology Today 3 (1969): pp. 36-38.

35. **Phillip Shaver**, "Questions Concerning fear of Siccess and Its Conceptual Relatives,' Sex Roles 2(1979): pp 205-220.

36. **Sue Rosser**, Female-Friendly Science: Applying Women's Studies Methods and Theories to Attract Students, p. 69.

٣٧ـ مقابلة مع باولا سزكودي. في أول فبراير ١٩٩١.

٣٨ ـ مقابلة مع دافيدا واي. تلر. في ١٤ يناير ١٩٩٠.

39. **Sigma Xi**, A New Agenda For Science, p. 43.

40. **Vera Kistiakowsky**, "Women in Physics: Unnecessary, Injurious and Out of Place?" Physics Today 33 (Februay 1980): p. 32.

٤١ ـ مقابلة مع زميلتها بيكا ديكشتين في ١١ مارس ١٩٩١.

٤٢ ـ مقابلة مع إيمي باكن. في ١٧ يناير ١٩٩٠.

٤٣ ـ من مناقشة في اللقاء الأسبوعي لجماعة قراءات و وحوارات حول المرأة والعلم والتكنولوجيا، في جامعة واشنطون في سياتل. كانت في خريف العام ١٩٩٠.

٤٤ ـ مقابلة مع كريستينا كتزاروس. في ٤ فبراير ١٩٩١.

٤٥ ـ مقابلة مع دافيدا واي. تلر. في ١٤ يناير ١٩٩٠.

٤٦ ـ عبارة قالها راجيف غاندي في الرابع من أبريل العام ١٩٨٥ وقد استخدمها مركز المحيط الهادي للعلوم في سياتل لافتتاح معرضه العلمي في الهند.

47. **R. Buckminster** Fuller and Anwar Dil, Humans in Universe (NewYork : Mouton, 1983), p. 112.

48. **Ibid**., p. 159.

49. **Ibid**., p. 112

50. **Ibid**., p. 13.

51. **R. Buckminster Fuller**, Inuition (New York: Doubleday, 1970).

الفصل التاسع

1. **Mario Bung**, Intuition and Science (Westport, Conn.: Greenwood Press, 1962).

2. **Frances E. Vaughan**, Awakening Intuition (Garden City, N.Y..: Anchor Press, Doudleday, 1979).

3. **Judith Hall**, "Female Intuition Measured at last?" New Society (London, 1977).

٤ ـ مقابلة أجريت مع إنجريث ديرب ـ اولسن، في ١١ يناير ١٩٩٠.

5. **I. Mitroff**, The Subjective Side of Science, p. 124.

6. **Interview on March 27**, 1991, with Sara Solla from the research and communication Division of AT&T Bell Laboratories in Holmdel, N.J.

7. **Mitroff**, The Subjective Side of Side, pp. 123 124.

8. **C. G. Jung**, Pschological Types, p. 453, 770.

9. **Robert Teitelman**, Gene dream: Wall Street, Academia, and the Rise of Biotechnology (New York: Basic Books, 1989).

10. **Interview on February 13**, 1991, with Cynthia Haggerty.

11. **Joseph B. Wheelwright**, Saint George the Dandelion: Forty Years of Practice as a Jungian Analyst (San Francisco: C. G. Jung Insitiute of San Francisco, 1982), pp. 67-68.

١٢ ـ مقابلة مع مارشا لاندولت في ٨ مارس من العام ١٩٩١.

١٣ ـ مقابلة مع إبرهارد لـ. ريدل، جرت في ٢٢ يناير من العام ١٩٩١.

14. **Willis Harmon** and **Howard Rheigold**, Higher Creaitvity: Liberating the Unconscious for Breakthrough Insight (Los Angeles: Jeremy p. Tarcher, 1984), pp. 24-28.

١٥ ـ من مناقشة في اللقاء الاسبوعي لجماعة قراءات و وحوارات حول المراة والعلم والتكنولوجيا، فـ جامعة واشنطون في سياتل، كانت في شتاء العام ١٩٩١.



16. **Shinichi Suzuki**, Nutured by love: A New Approach to Education (Jericho, N.Y.: Exposition Press, 1969)

17 **Quoted bey Gerald Holton**, Thematic Origins of Scientific Thought, Kepler to Einstein, Revised ed (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1973, 1988), p.305.

18 **Quoted in Banesh Hoffmann** and **Helen Dukas**, Albert Einstein, Creator and Rebel (New York: New American Liberary, 1973), p. 222.

19. **Quoted by Holton**, Thematic Origins of Scientific Thought, p. 368.

20. **Freeman Dyson**, Disturbing the Universe (New York: Basic Books, 1979), pp. 56-57.

21. **Ibid**., p. 62.

22. **Ibid**., pp. 54-55.

23. **Letter on November 19**, 1947, by Freeman Dyson in Richard P.Feynman (as told to Ralph Leighton), "What Do You Care What Other People Think?": Further Adventures of a Curious Charatre (New York: W. W. Norton & Co., 1988), p. 98.

24. **Feynman**, "What Do You Care What Other People Think?, pp., 114-273.

25. **Ibid**., pp 76 79.

26 **Peter Medawar**, Plato's Republic: Incorporating the Soluble and Induction and intuition in Scientific Thought (Oxford: Oxford University Press, 1982), p. 108.

27 **A. Koestler**, The Act of Craction (New York: Macmillan, 1964), p. 118. 28. Ibid.

29. **L. Talamonti**, Forbidden Universe (Briarcliff Manor, N.Y.:Stein and Day Publishers, 1975), p 24.

30. **James R. Newman**, :Srinivasa Ramanujan," Scientific American 178 (June 1948): pp. 54-57.

31. **B. M. Kedrov**, "On the Question of Scientific Creativity," Voprosy Psikologii 3 (1957): pp. 91-113. Quoted by Willis Harmon and Howard Rheigold in Higher Creativity , pp. 30-31.

32. **W. B. Kaempffert**, A Popular History of American Invention, vol. 2 (New York: Scribner's, 1924).

33. **Otto Loewi**, "An Autobiographical Sketch," Perspectives in Biology and Medicine (Autumn 1960).

34. **Ann Gibbons**, "The Salk Insitiute at a Crossroads," Science 249 (27 July 1990): p. 360.

35. **George Johnson**, "Jonas Salk: May the 'Force' Be with Him," Seattle Post-Intelligencer (25 November 1990): pp. D1, D4.

36. **C. G. Jung**, Psychology nd Religion, vol. 11 in The Collected Works of C. G. Jung, translated by R. F. C> Hull (Princeton: Princeton University Press, 1958), p. 12, 16.

37. **Dennis Rawlins describes the debacle** in "Starbaby," Fate 34 (October 1981): pp. 67-98.

38. **Russell Targ** and **Keith Harary**, The Mind Race: Understanding and Using Psychic Abilities (New York: Villard books, 1984), pp. 14-17.

39. **Ibid**., p. 5.

40. **Ibid**., pp. 41-52.

41. **Ibid**., pp. 56-64.

الفصل العاشر

1. **Gabriele Uhlein**, Meditations with Hildegard of Bingen (Santa Fe:Bear & Co., 1983), p. 41

٢ ـ إدجار ميتشيل، «خلق واقع جديد»، ورقة عرضت في المؤتمر العلمي السنوي الثالث عشر للاتحاد الأمريكي للطب الكُلاني، ٣١ مارس ١٩٩٠، في مدينة سياتل بولاية واشنطن. وقد حصل إدجار ميتشيل على دكتوراه العلوم، وكان واحدا من رواد الفضاء في رحلة ابولو ١٤، وسادس رجل يسير على القمر. وهو أيضا من مؤسسي كل من معهد العلوم العقلية واتحاد رواد الفضاء، ومؤلف كتاب «استكشاف النفس: تحد أمام العلم».

٣ ـ المصدر نفسه.

4. **Martin Lasden**, 'Closing in on Craetion," Stasnford (March 1990): p. 26.

5. **Pual Davies**, The Cosmic Blueprint (New York: Simon & Schuster, 1988), pp. 198-199.

ودافيس هو أستاذ الفيرياء الرياضية في جامعة أدلييد في أستراليا.

6. **Renee Webr**, Dialogues with Scienists and Stages: The Search for Unity (London: Routldge & Kegan Pual, 1986), p. 29.

٧ ـ مقابلة مع سلفيا بولاك في ١١نوفمبر ١٩٩٠.

٨ ـ المصدر نفسه.

٩ ـ مقابلة أجريت مع انحريث ديرب ـ اولسن، في ١١ يناير ١٩٩٠.

10. **Barbara Sicherman** and **Carol Hurd Green**, ed., Notable American Women: The Modern Period (Cambrige, Mass.: Belknap Press,1980), p. 140.

11. **Sicherman**, Notable American Women, p. 140.

12. **Uhlein**, Meditations with Hildegard of Bingen, p. 10.

13. **Constance Holden**, "Multidisciplinary Look at a Finite World," Science 249 (July 6, 1990): pp. 18-19.

14. Ibid.

15. **Kelley**, The Home Planet, p. 71.

١٦ ـ مقابلة مع دافيدا تلر في ١٤ يناير ١٩٩٠.

١٧ ـ مقابلة مع باتريشيا توماس في ٢ يناير ١٩٩٠.

١٨ ـ مقابلة مع إيمي باكن. في ١٧ يناير ١٩٩٠.

١٩ ـ المصدر نفسه.

٢٠ ـ إدجار ميتشيل، خلق واقع جديد،.

21. **Gleick, Chaos**: Making a New Science, pp. 174-175.

22. **John Briggs**, 'Quantum Leap, an Interview with David Bohm." NewAge Journal (September/October 1989): p. 49

23. **Ibid**., p.46.

24. **John Briggs** and **F. David Peat**, "Interview: David Bohm,"Omni 9 (January 1987): p. 72.

٢٥ ـ المصدر نفسه.

26. **Weber**, Dialogues with Scientists and Sages, p. 51.

27. **Albert Einstein**, Ideas and opinions (New York: Bonanza Books, 1954).

28. **Briggs**, "Quantum Leap,." P. 49.

29. **David Bohm**, "Postmodern Science and a Postmodern World," in David Ray Griffin, ed., The Reenchantment of Science (New York: State University of New York Press, 1988), p. 67.

الفصل الحادي عشر

1. **Ian Mitroff**, The Subjective Side of Science, p. 114.

2. **Ibid**., p. 122.

3. **Wolpert**, A passion for Science, p. 9.



4. **Dyson**, Disturbing the Universe, pp. 52-53.

5. **Fuller**, Humans in Unverse,pp. 44,48

6. **A. Einstein**: "How I see the World".

7. **Vare, Mother of Invention**, p. 147.

٨ ـ مقابلة مع سارة صولا، في ٢٧ مارس ١٩٩٠.

9. **Martha L. Crouch**, "Confessions of a Botanist," New Internationalist (March 1991): p. 21.

10. **Martha L. Crouch**, "Debating the Respondsibilities of Plant Scientists in the Decade of the Environment," The Plant Cell2 (April 1990): pp. 275-277.

١١ ـ مقابلة مع مارتا كروش، في ١٢ أبريل ١٩٩١.

١٢ ـ المصدر نفسه.

13. **Teri Klassen**, "Scientist Gives up Research She Says Hurts Environment,". Bloomington (Indiana) Herald-Times (23 April 1990): pp. A1, A,7.

١٤ ـ مقابلة مع مارتا كروش، في ١٢ أبريل ١٩٩١.

١٥ ـ المصدر نفسه.

16. **June I. Medford** and **Hector E. Flores**, "Plant Scientists' Responsibilities: An Alternative," The Plant Cell 2, (June 1990): pp. 501-502.

17. **Steven E. Smith**, "Plant Biology and Social Respondsibilty,' The Plant Cell 2 (May 1990): pp. 367-368.

١٨ ـ مقابلة مع مارتا كروش، في ١٢ أبريل ١٩٩١.

19. **Gilligan**, In a Different Voice, p. 21.

20. **Ibid**., p. 79.

21. **Natioanl Academy of Sciences Committee on the Conduct of Science**, On Being a Scientist (Washington, D.C.: Natioanl Academy Press, 1989), p. 20.

٢٢ ـ مقابلة مع إيمي باكن، في ١٧ يناير ١٩٩٠.

٢٣ ـ مقابلة مع مارشا لاندولت، في ٨ مارس ١٩٩١.

٢٤ ـ المصدر نفسه.

٢٥ ـ مقابلة مع سيجريد ميردال، في ١١ نوفمبر ١٩٨٩.

٢٦ ـ المصدر نفسه.

27. **A. Einstein**: "How I see the World."



الفصل الثاني عشر

1. **Marie-Louise von Franz**, Shadow and Evil in fairytales (Dallas: Spring Publications, 1974), p. 69.

٢ ـ دبليو لادسون هنتون، ،بعض الجوانب المظلمة من الروح الإنسانية ، ورقة بحث ألقي جمعية كارل يونج في سياتل، في ٣ فبراير ١٩٩٢.

3 - **Jung, Psychological Types**, pp. 57 58.

4. **Irene Claremont de Castillejo**, Knowing Women. A Feminine Psychology (New York: Harper & Row, 1973), p. 42.

٥ ـ قام دون فايتس بتوثيق هذه الدراسات في "A **Psychiatric Holocaust**: Canadian and CIA-sponsored Brainwashing Experiments," Science for the People(March/April 1987):pp. 13-19.

6. **Abraham H. Maslow**, The Psychology of Science: A Reconnaissance (New York: Harper & Row, 1966), pp. 30-31.

7. **Merchant**, The Death of Nature, p. 138.

٨ ـ من مناقشات في اللقاء الأسبوعي لجماعة قراءات و وحوارات حول المراة والعلم والتكنولوجيا، في جامعة واشنطون في سياتل. كانت في شتاء العام ١٩٩٩.

٩ ـ من محاضرة تشارلز إم جونستون، الحكمة الضرورية: تحد أمام النضج الثقافي المستجد . ألقيت في جمعية كارل يونج بسياتل، في ٢٧ إبريل ١٩٩٢.

10 .**Von Franz**, Shadow and Evil in Fairytales, p. 116.

١١ ـ في مقابلة مع كريستينا كتزاروس، في ٤ فبراير ١٩٩١.

١٢ ـ في مقابلة مع إبرهارد ك. ريدل، جرت في ٢٢ يناير من العام ١٩٩١.

13. **W. B. Yeats**, "Under the Round Tower," in Richard J. Finneran, ed., The Collected Poems of W. B. Yeats (New York: Clloer Books, Macmillan Publishing Co., 1989), p. 137.



المراجع

Achterberg, Jeanne. Woman as Healer. Boston; Shambhala Publications. 1990.

Appleman, Philip, ed. Darwin: A Norton Critical Edition. New York: Norton, 1970.

Aristotle. "On the Generation of Animals, in The Works of Aristotle, translated by Arthur Platt from vol. 2 of The Great Books of the Western World. Chicago: William Benton, publisher for Encyclopaedia Britannica. 1952

Aach, Solomon E. "Opinions and Social Perssure". Scientific American 193,no. 5 (November 1955): 31 - 35.

Augros, Robert, and George Stanciu. The New Biology: Discovering the Wisdom in Nature Boston: Shambhala Publications, New Science Library 1988.

Axelrod, Robert, and William D. Hamilton. "The Evolution of Cooperation." Science 211 (27 March 1981): 1391.

Bacon, Francis. Novum Organum and Of the Dignity and Advancement of Learning, inJ. Spedding, R. L. Ellis, and D. N. Heath, eds., The Works of Francis Bacon. London, 1858-61; reprinted Stuttgart: Friedrich From-mann Verlag, 1963.

Barker, E., trans. The Politics of Aristotle. Oxford: Oxford University Press, 1946.

Bass, N. H., A. Hess, A. Pope, and C. Thalheimer. "Quantitative Cyto-architectonic Distribution of Neurons, Glia and DNA in Rat Cerebral Cortex." Journal of Comparative Neurology 143: 481-490.

Belenky, Mary Field, Blythe McVicker Clinchy, Nancy Rule Goldberger, and Jill Mattuck Tarule. Women's Ways of Knowing: The Development of Self Voice, and Mind. New York: Basic Books, 1986.

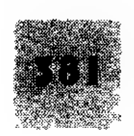
Bellow, Saul, ed. The Frontiers of Knowledge. Garden City, N. Y.: Doubleday and Co., 1975.

Birke, Lynda, Wendy Faulkner, Sandy Best, Deirdre Janson-Smith, and Kathy Overfield, eds. Alice Through the Microscope: The Power of Science over **Women's Lives**. London: Virago, 1980.

Blakemore, Colin, and **Grahame F. Cooper**. "Development of the Brain Depends on the Visual Environment." Nature 228 (31 October 1970):. 477-478.

Bleier, Ruth, ed. Feminist Approaches to Science. New York: Pergamon Press, 1988.

Bodger, Carole. "Salary Survey: Who Does What and for How Much?" Working Woman (January 1985): 72.



Bohm, David. Wholeness and the Implicate Order. London: Ark Paperback,1980.

___ and **F. David Peat**. Science, Order, and Creativity. Toronto: Bantam Books,1987.

Booth, William. "Oh, I Thought You Were a Man." Science 243 (27 January 1989): 475.

Born, Max. Physics in My Generation. London and New York: Pergamon Press, 1956.

Boslough, John. Stephen Hawking's Universe: An Introduction to the Most Remarkable Scientist of Our Time. New York: Avon Books, 1985.

Bowles, G., and **R. Duelli-Klein, eds**. Theories of Women's Studies. Boston: Routledge & Kegan Paul, 1983.

Briggs, John. "Quantum Leap, an Interview with David Bohm." New Age Journal (September/October 1989).

___ and F. David Peat. "Interview: David Bohm." Omni 9 (January1987): 69-74.

___ and F. David Peat. Looking Glass Universe: The Emerging Scienc of Wholeness. New York: Simon and Schuster, 1984.

___ and F. David Peat. Turbulent Mirror: An Illustrated Guide to Chaos Theory and the Science of Wholeness. New York: Harper & Row,1989".

Broad, William J. "Imbroglio at Yale (1): Emergence of a Fraud." Science 210 (1980): 38-41.

Broad, William, and **Nicholas Wade**. Betrayers of the Truth. New York: Simon & Schuster, 1982.

Bunge, Mario. Intuition and Science. Westport, Conn.: Greenwood Press, 1962.

Capra, Fritjof. The Turning Point: Science, Society, and the Rising Culture. Toronto: Bantam Books; 1982.

Chubin, Daryl E., and EdwardJ. Hackett. Peerless Science: Peer Review and U.S. Science Policy. Albany: State University of New York Press, 1990.

Cohn, Carol. "Sex and Death in the Rational World of Defense Intellectuals." Signs: Journal of Women in Culture and Society 12, no.4 (1987): 687-718.

Colgrave, Sukie. Uniting Heaven and Earth: A Jungian and Taoist Exploration of the Masculine and Feminine in Human Consciousness. Los Angeles: Jeremy P. Tarcher, 1979.

Colinvaux, Paul. Why Big Fierce Animals Are Rare: An Ecologist's Perspective. Princeton: Princeton University Press, 1978.

Cooper, W. A., and E. N. Walker. Getting the Measure of the Stars. Bristol: Adam Hilger, 1989.

Cowen, R. "President's Budget: Rosy Outlook for R&D." Science News 139, no.6 (9 February 1991): 87-94.

Crouch, Martha L. "Confessions of a Botanist." New Internationalist (March 1991): 21.

______ ."Debating the Responsibilities of Plant Scientists in the Decade of the Environment." The Plant Ce//2 (April 1990): 275-277.

Darwin, Charles. The Origin of Species, 6th ed. London, 1872; reprinted New York: Mentor, 1958.

Davies, Paul. The Cosmic Blueprint. New York: Simon and Schuster, 1988.

Dawkins, R. The Selfish Gene. New York: Oxford University Press, 1976.

de Castillejo, Irene Claremont. Knowing Woman: A Feminine Psychology. New York: Harper & Row, 1973.

Diamond, Marian C., Arnold B. Scheibel, Greer M. Murphy, Jr ., and Thomas Harvey. "On the Brain of a Scientist: Albert Einstein." Experimental Neurology 88 (1985): 198-204.

Dusheck, Jennie. 'Female Primatologists Confer-Without Men." Science 249 (28 September 1990): 1494-1495.

Dyson, Freeman. Disturbing the Universe. New York: Basic Books, 1979.

Easlea, Brian. Witch Craft, Magic and the New Philosophy. Atlantic Highlands, N.J.: Humanities Press, 1980.

Easton, R., ed. "The World's Cats II." Seattle, Wash.: Feline Research Group, Woodland Park Zoo, 1976.

Ebel, Robert L. 'What Is the Scientific Attitude?" Science Education 22, no.2 (February 1938): 75-81.

Ehrenfeld, David. "The Next Environmental Crisis." Conservation Biology 3, no.1 (March 1989): 1-3.

Einstein, Albert. Ideas and Opinions. New York: Bonanza Books, 1954.

Eisler, Riane. The Chalice and the Blade: Our History, Our Future. San Francisco: Harper & Row, 1987

Eoyang, Eugene "Chaos Misread: Or, There's a Wonton in My Soup."Comparative Literature Studies 26, no.3 (1989): 271-284.



Ezzell, C. "Helping Cancers Mature So They Might Die." Science News 139 (1 June 1991): 341.

Farrington, B. "Thoughts and Conclusions." The Philosophy of Francis Bacon. Liverpool University Press, 1970

Fausto-Sterling, Anne. Myths of Gender. New York: Basic Books, 1985.

Feynman, Richard P., as told to Ralph Leighton. 'What Do You Care What Other People Think?": Further Adventures of a Curious Character. New York: W. W. Norton & Co., 1988.

Fowler, Charles, and **Tim Smith, eds**. Dynamics of Large Mammal Populations. New York: Wiley, 1981.

Fuller, Buckminster, and **Anwar Dil**. Humans in Universe. New York: Mouton, 1983.

Gallo, Robert. Virus Hunting: AIDS, Cancer, and the Human Retrovirus: A Story of Scientific Discovery. New York: Basic Books, 1991.

Galloway, Alison. " All Women Conference: Did It Discriminate?" Science 249 (7 December 1990): 1319.

Gibbons, Ann. "The Salk Institute at a Crossroads." Science 249 (27 July 1990): 360.

Gilligan, Carol. "The Conquistador and the Dark Continent: Reflections on the Psychology of Love." Daedalus 113 (1984): 75-95.

______ . In a Different Voice: Psychological Theory and Women.s Development. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1982.

Gillispie, Charles Coulston. The Edge of Objectivity: An Essay in the History of Scientific Ideas. Princeton: Princeton University Press, 1960.

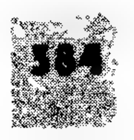
Glanvill, Joseph. The Vanity of Dogmatizing. New York: Columbia University Press, 1931 (reproduced for the Facsimile Text Society). [1661].

Gleick, James. Chaos: Making a New Science. New York: Viking, 1987.

Goldman, Martin, and **Marian Gordon Goldman**. "Will She Make It?" Working Woman 9 Uanuary 1984): 104.

Goodall, Jane van Lawick. In the Shadow of Man. Boston: Houghton Mifflin Company, 1971.

Gordon, Suzanne. Prisoners of Men's Dreams: Striking Out for a New Feminine Future. Boston: Little, Brown and Company, 1991.



Gribbin, John. In Search of Schrodinger.s Cat: Quantum Physics and Reality. Toronto: Bantam Books, 1984.

Griffin, David Ray, ed The Reenchantment of Science. New York. State University of New York Press, 1988.

Griffith-Marriott, Nancy. "Bodymind: An Interview with Candace Pert on Science, Feminism, Spirituality, and AIDS " Woman of Power 11 (Fall 1988): 22-25.

Hall, Judith. "Female Intuition Measured at Last?" New Society (London, 1977)

Hamilton, David P. "Publishing by-and for? the Numbers." Science 250 (7 December 1990): 1331-1332.

Harding, M. Esther. The Way of All Women New York: Harper & Row, 1970.

____ .Woman's Mysteries: Ancient and Modern. New York: Harper & Row, 1971.

Harding, Sandra, and **Merrill B. Hintikka, eds**. Discovering Reality: Feminist Perspectives on Epistemology, Metaphysics, Methodology, and Philosophy of Science. Boston: D. Reidel Publishing Company, 1983.

Harlow, Harry F. Learning to Love New York: Jason Aronson, 1974.

Harmon, Willis and **Howard Rheingold** Higher Creativity: Liberating the Unconscious for Breakthrough Insights. Los Angeles: Jeremy P. Tarcher, 1984.

Hayles, N. Katherine. Chaos and Disorder: Complex Dynamics in Literature and Science. Chicago: University of Chicago Press, 1991.

Heisenberg, Werner. Physics and Philosophy. New York. Harper & Row, 1958.

Hirsch, Helmut V. B . and **D. N. Spinelli**. "Visual Experience Modifies Distribution of Horizontally and Vertically Oriented Receptive Fields in Cats." Science 168 (15 May 1970): 869-871.

Hoffmann, Banesh, and **Helen Dukas**. Albert Einstein, Creator and Rebel. New York: New American Library, 1973.

Holden, Constance. Multidisciplinary Look at a Finite World " Science 249{6 July 1990): 18-19.

Holton, Gerald Thematic Origins of Scientific Thought. Kepler to Einstein. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1973, 1988.

Homer, Matina S. "Fail: Bright Women " Psychology Today 3 (1969): 36-38.

Hubbard, Ruth. The Politics of Women's Biology. New Brunswick, N.J.: Rutgers University Press, 1990.



______ , **Mary Sue Henifin**, and **Barbara Fried, eds**. Biological Woman - The Convenient Myth. Rochester, Vt.: Schenkman Books, 1982.

Jaynes, Julian. The Origin of Consciousness and the Breakdown of the Bicameral Mind. Boston: Houghton Mifflin, 1976.

Johnson, George. "Jonas Salk: May the 'Force' Be with Him." Seattle Post-Intelligencer (25 November 1990): Dl, D4.

Johnson, J. T. "Fuzzy Logic." Popular Science (July 1990): 87-89.

Johnston, Charles. Necessary Wisdom: Meeting the Challenge of a New Cultural Maturity. Seattle: ICD Press, 1991.

Josephson, Brian. Letter to the editor. Nature 293 (15 October 1981): 594.

Jung, C. G. The Archetypes and the Collective Unconscious, vol. 9 in The Collected Works of c. G. lung. Translated by R. F. C. Hull. Princeton: Princeton University Press, 1959.

______ .On the Nature of the Psyche, from vol. 8 in The Collected Works of c. G. lung. Translated by R. F. C. Hull. Princeton: Princeton University Press, 1971.

______ .Psychological Types, vol. 6 in The CollectedWorks of C. G.lung. A revision by R. F. C. Hull of the translation by H. G. Baynes. Princeton: Princeton University Press, 1971.

______ .Psychology and Alchemy, vol. 12 in The Collected Works of C. G. lung. Translated by R. F. C. Hull. Princeton: Princeton University Press. 1953.

______ .Psychology and Religion, vol. 11 in The Collected Works of c. G. lung. Translated by R. F. C. Hull. Princeton: Princeton University Press, 1958.

Jung, Emma. Animus and Anima. Dallas: Spring Publications, 1981.

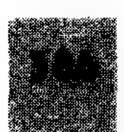
Kaempffert, W. B. A Popular History of American Invention, vol. 2. New York: Scribner's, 1924.

Kass-Simon, G., and **Patricia Fames**. Women of Science: Righting the Record. Bloomington, Ind.: Indiana University Press, 1990.

Kedrov, B. M. "On the Question 0L Scientific Creativity ." Voprosy Psikologii 3 (1957): 91-113.

Keller, Evelyn Fox. A Feeling for the Organism: The Life and Work of Barbara McClintock. San Francisco: W. H. Freeman, 1983.

______ .Reflections on Gender and Science. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1985.



Kelley, Kevin W., ed. The Home Planet. Reading, Mass.: Addison-Wesley Publishing Company, 1988.

Kirk, David, ed. Biology Today. New York: Random House, 1975.

Kistiakowsky, Vera. "Women in Physics: Unnecessary, Injurious and Out of Place?" in Physics Today 33, no.2 (February 1980): 32-40.

Klassen, Teri. "Scientist Gives Up Research She Says Hurts Environment." The Bloomington (Indiana) Herald- Times (23 April 1990): A1, A7.

Koestler, A. The Act of Creation. New York: Macmillan, 1964.

Koshland, Daniel E., Jr., "Waste Not, Want Some." Science 252 (26 April 1991): 485.

Kuhn, Thomas S. The Structure of Scientirc Revolutions. Chicago: University of Chicago Press, 1970.

Lampkin, Richard H., Jr. "Scientific Attitudes." Science Education 22, no.7 (December 1938): 353-357.

Lasden, Martin. "Closing in on Creation." Stanford (March 1990): 26.

Loewi, Otto. " An Autobiographical Sketch." Perspectives in Biology and Medicine (Autumn 1960).

Lovelock, James E. "Small Science" in John Brockman, ed., Doing Science: The Reality Club (New York: Prentice Hall, 1988), p. 186.

Lowe, Marian, and **Ruth Hubbard, eds**. Women's Nature: Rationalizations of Inequality. Elmsford, N. Y .: Pergamon Press, 1983.

Luke, Helen. Woman: Earth and Spirit, The Feminine in Symbol and Myth. New York: Crossroad, 1981.

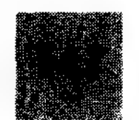
Maccoby, Eleanor, and **Carol Nagy Jacklin**. The Psychology of Sex Differences. Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1974.

Macdonald, Sally. "Publish or Perish Throttles Teaching Role, Author Says." The Seattle Times (8 April 1990): B3.

Mandelbrot, Benoit B. The Fractal Geometry of Nature. New York: W. H. Freeman, 1977.

Mann, Charles. "Lynn Margulis: Science's Unruly Earth Mother." Science 252 (19 April 1991): 379.

Marco, Gino, Robert Hollingworth, and **William Durham, eds**. Silent Spring Revisited. Washington, D.C.: American Chemical Society, 1987.



Margulis, Lynn. Symbiosis in Cell Evolution. San Francisco: W. H. Freeman. 1981.

____. "Words as Battle Cries-Symbiogenesis and the New Field of Endocytobiology." BioScience 40 (October 1990): 675-676.

Martin, Brian. The Bias of Science. Canberra, Australia: Society for Social Responsibility in Science, 1979

Maslow, Abraham H. The Psychology of Science: A Reconnaissance. New York. Harper & Row. 1966.

May, Robert M. "A Test of Ideas about Mutualism. Nature 307 (February 1984): 410.

McCormack, T. "Good Theory or just Theory? Toward a Feminist Philosophy of Social Science." Women s Studies International Quarterly 4 (1981): 1-12.

Mead, Margaret Sex and Temperament in Three Primitive Societies. New York: William Morrow. 1935.

Medawar, Peter. Pluto's Republic: Incorporating the Art of the Soluble and Induction and Intuition in Sc - entificThought. Oxford. Oxford University Press. 1982.

Medford, June L. and **Hector E. Flores**. 'Plant Scientists' Responsibilities: An Alternative." The Plant Cell 2 (June 1990). 501-502.

Merchant, Carolyn The Death of Nature. Women, Ecology, and the Scientific Revolution. New York: Harper & Row. 1980.

Mitroff, Ian. The Subjective Side of Science: A Philosophical Inquiry into the Psychology of the Apollo Moon Scientists. Seaside, Calif.: Intersystems Publications. 1983.

Montgomery, Sy. Walking with the Great Apes: jane Goodall. Dian Fossey, Birute Galdikas. Boston: Houghton Mifflin Company. 1991.

Murdock, Maureen The Heroine's journey. Boston: Shambhala Publications. 1990.

Morison, Robert S. 'Introduction." Daedalus 107, no.2 (Spring 1978): VII-XVI.

National Academy of Sciences Committee on the Conduct of Science. "On Becoming a Scientist.' Washington, D.C.: National Academy Press. 1989.

Neumann, Erich. The Great Mother: An Analysis of the Archetype. Translated by Ralph Manheim Princeton. Princeton University Press. 1955.

______ .The Origins and History of Consciousness. Translated by R. F. C. Hull. Princeton: Princeton University Press. 1954

Newman, james R. "Srinivasa Ramanujan." Scientific American 178 (June 1948): 54-57.

Nicolis, Gregoire. and **Ilya Prigogine**. Exploring Complexity: An Introduction. New York: W. H. Freeman. 1989.

Noble, David F. " A World Without Women." Technology Review (May/june 1992): 53-60.

Overbye, Dennis. "Einstein in Love." Time (30 April 1990): 108.

Owen-Smith, Norman. "Territoriality in the White Rhinoceros (Ceratotherium simium) Burchell." Nature 231 (4 June 1971): 294.

Perry, William G. Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1970.

Polanyi, M. The Logic of Liberty: Reflections and Rejoinders. London: Routledge & Kegan Paul, 1951

Prigogine, Ilya. and **Isabelle Stengers**. Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature. Toronto: Bantam Books. 1984.

Rawlins, Denis. Starbaby." Fate 34 (October 1981): 67 98.

Roberts, Hilary. "A Qualified Failure." New Scientist 9 (June 1983): 722.

Roberts, Leslie. "The Rush to Publish." Science 251 (18 January 1991): 260-263.

Rose, H., and **S. Rose, eds**. Ideology of/in the Natural Sciences. Cambridge, Mass.: Schenkman. 1976.

Rosser, Sue V. Female-Friendly Science. Applying Women's Studies Methods and Theories to Attract Students. New York: Pergamon Press, 1990.

Rossiter, Margaret. Women Scientists in America: Struggles and Strategies to 1940. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1984.

Roth, Julius A. "Hired Hand Research." The American Sociologist (August, 1966): 190-196.

Schatten, G., and **H. Schatten**. "The Energetic Egg" The Sciences 23, no.5 (1983): 28-34.

Scheffler, Israel. Science and Subjectivity. Indianapolis: Bobbs Merrill Company, 1967

Shaver, Phillip. "Questions Concerning Fear of Success and Its Conceptual Relatives." Sex Roles 2 (1979). 205 220.

Shiebinger, Londa. "The History and Philosophy of Women in Science: A Review Essay." Signs: Journal of Women in Culture and Society 12, no.2 (1987): 305-332.

____ .The Mind Has No Sex. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1989.

Shrukin, Joel N. "Sexism and Hypocrisy." Science 249 (16 November 1990): 887.

Sicherman, Barbara, and **Carol Hurd Green, eds**. Notable American Women: The Modern Period. Cambridge, Mass.: Belknap Press, 1980.

Sigma Xi, the Scientific Research Society. A New Agenda for Science. New

Haven, Conn.: Sigma Xi, 1986.

Singer, Charles, ed. Studies in the History and Method of Science. Oxford: Clarendon Press, 1921.

Sinsheimer, Robert L. "The Presumptions of Science." Daedalus 107, no.2 (Spring 1978): 23-35.

Smith, Steven E. "Plant Biology and Social Responsibility." The Plant Cell 2 (May 1990): 367-368.

Stein, Murray. In MidLife. Dallas: Spring Publications, 1983.

Suzuki, Shinichi. Nurtured by Love: A New Approach to Education. Jericho, N.Y.: Exposition Press, 1969.

Talamonti, L. Forbidden Universe. Briarcliff Manor, N. Y .: Stein and Day Publishers, 1975.

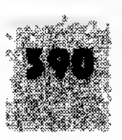
Tannen, Deborah. You Just Don't Understand: Women and Men in Conversation. New York: William Morrow, 1990.

Targ, Russell, and **Keith Harary**. The Mind Race: Understanding and Using Psychic Abilities. New York: Villard Books, 1984.

Teitelman, Robert. Gene Dreams: Wall Street, Academia, and the Rise of Biotechnology. New York: Basic Books, 1989.

Traweek, Sharon. Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physicists. Cambridge, Mass.: Harvarci University Press, 1988.

Tuana, Nancy, ed. Feminism and Science. Bloomington, Ind.: Indiana University Press, 1989.



Uhlein, Gabriele. Meditations with Hildegard of Bingen. Santa Fe: Bear &Co., 1983.

Ulanov, Ann Belford. The Feminine in Jungian Psychology and in Christian Theology. Evanston, Ill.: Northwestern University Press, 1971.

____ .Receiving Woman: Studies in the Psychology and Theology of the Feminine. Philadelphia: Westminster Press, 1981.

Vare, Ethlie Ann, and **Gregg Ptacek**. Mothers of Invention: From the Bra to the Bomb, Forgotten Women and Their Unforgettable Ideas. New York: William Morrow, 1988.

Vaughan, Frances E. Awakening Intuition. Garden City, N. Y .: Anchor Press, Doubleday,1979.

Vetter, Betty M., and Eleanor L. Babco, eds. Professional Women and Minorities: A Manpower Data Resource Service. Commission of Professionals in Science and Technology, December 1987.

von Franz, Marie-Louise. Shadow and Evil in Fairy tales Dallas: Spring Publications, 1974.

von Senden, M. Space and Sight: The Perception of Space and Shape in the Congenitally Blind Before and After Operation. Translated by Peter Heath. Glencoe, Ill.: Free Press, 1960.

Watson, Lyall. Beyond Supernature: A New Natural History of the Supernatural. Toronto: Bantam Books, 1988.

Weber, Renee. Dialogues with Scientists and Sages: The Search for Unity. London: Routledge & Kegan Paul, 1986.

Weitz, Don. " A Psychiatric Holocaust: Canadian and CIA-sponsoreci Brainwashing Experiments." Science for the People (March/April 1987): 13-19.

Went, Frits W. "The Ecology of Desert Plants.' Scientific American 192 (April 1955): 68-75.

____ .The Plants. New York: Time-Life Books, 1963.

Wheelwright, Joseph B. Saint George and the Dandelion: Forty Years of Practice as a Jungian Analyst. San Francisco: C. G. Jung Institute of San Francisco, 1982.

Wilmore, Jack H. "Inferiority of Female Athletes, Myth or Reality?" Journal of Sports Medicine 3 (1975): 1-6.



Wilson, E. O. [illegible] Human Nature. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1978.

Wolkomir, Richard. "Quark City." Omni 6, no.5 (February 1984): 41.

Wolpert, Lewis, and **Alison Richards**. A Passion for Science. Oxford: Oxford Uni[illegible] P[illegible]ss, 1988.

Young-Eisendrath, Polly, and **Florence L. Wiedemann**. Female Authority: Empowering Women through Psychotherapy. New York: Guilford Press, 1987.

Youth, Howard. "Iguana Farms, Antelope Ranches." World Watch 4, no.1 (January/February 1991): 37-39.

Zweig, Connie, ed. To Be a Woman: The Birth of the Conscious Feminine. Los Angeles: Jeremy P. Tarcher, 1979.



المؤلفة في سطور

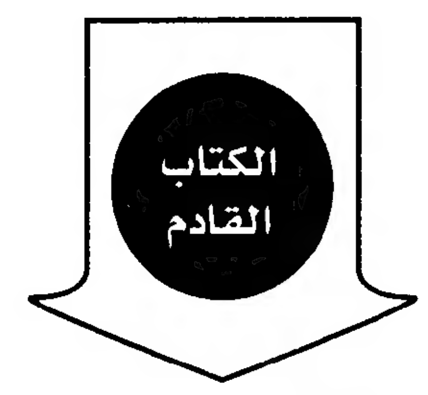
د. ليندا جين شفرد

* عالمة أمريكية معاصرة.
* حصلت على درجة الدكتوراه في الكيمياء الحيوية من جامعة بنسلفانيا ستيت.
* عملت باحثة وعالمة ومديرة بحوث في قطاع أبحاث الرعاية الصحية لصناعات التكنولوجيا الحيوية.
* درست علم نفس كارل يونج على مدى خمسة عشر عاما، قبل أن تعمل على توظيفه في فلسفة العلم النسوية.
* انتقلت إلى مدينة سياتل بولاية واشنطن، وقد منحتها حكومة الولاية جائزة عن هذا الكتاب.
* لها أيضا كتاب «الأنفاس الحلوة للنباتات».

المترجمة في سطور

د. يمنى طريف الخولي

* أستاذ فلسفة العلوم ومناهج البحث بكلية الآداب - جامعة القاهرة.
* عضو اللجنة القومية لتاريخ وفلسفة العلوم في أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ولجنة الفلسفة بالمجلس الأعلى للثقافة - بجمهورية مصر العربية.



نهاية عصر البترول

والتدابير الضرورية لمواجهة المستقبل

تأليف: **كولن كامبيل**
فراوكه ليزينبروكس
يورغ شيندلر
فيرنر تسيتيل

ترجمة: **د. عدنان عباس علي**

* نشـرت العديـد مـن الكـتب تأليفا وترجمة.
* من مؤلفاتها: «فلسفة العلم من الحتمية إلى اللاحتمية» ١٩٨٧، ط٢، ٢٠٠٠، «فلسفة كارل بوبر: منهج العلم... منطق العلم» ١٩٨٩، ط٢، ٢٠٠٣، «مشكلة العلوم الإنسانية» ١٩٩٠، ط٥، ٢٠٠٢؛ «الحرية الإنسانية والعلم: مشكلة فلسفية» ١٩٩٠، «الوجودية الدينية» ١٩٩٨، «الطبيعيات في علم الكلام: من الماضي إلى المستقبل» ١٩٩٥، ط٢، ١٩٩٨، «بحوث في تاريخ العلوم عند العرب» ١٩٩٨، «الزمان في الفلسفة والعلم» ١٩٩٩، «أمين الخولي والأبعاد الفلسفية للتجديد».
* صدر لها عن سلسلة عالم المعرفة مؤلفها «فلسفة العلم في القرن العشرين: الأصول... الحصاد... الآفاق المستقبلية» العدد ٢٦٤، ديسمبر ٢٠٠٠، وترجمة كتاب كارل بوبر «أسطورة الإطار: في دفاع عن العلم والعقلانية» العدد ٢٩٢، مايو ٢٠٠٣.
* هذا بخلاف فصول شاركت بها في كتب،وأوراق تقدمت بها إلى مؤتمرات دولية وندوات متخصصة، وبحوث منشورة في دوريات محكمة، ودراسات في مجلات ثقافية، والعشرات من المقالات في القضايا الفكرية بالجرائد الكبرى.
* حصلت على العديد من الجوائز العلمية من مصر والعالم العربي، آخرها أحدث الجوائز العربية وهي جائزة باشراحيل للإبداع الثقافي العربي في مجال الدراسات الإنسانية والمستقبلية، في دورتها الأولى، العام ٢٠٠٤.



هذا الكتاب

الفلسفة النسوية من أهم تيارات الفكر الغربي الراهن والفلسفة المعاصرة. وظهرت فلسفة العلم النسوية كاتجاه واعد بالجديد في فلسفة العلوم، يرفض اعتبار التفسير الذكوري المطروح هو التفسير الواحد والوحيد للعلم، فليس الرجل هو الإنسان، وليست الذكورية مرادفة للإنسانية، وليست المرأة جنسا آخر أو نوعية أدنى من البشر. الذكورة والأنوثة هما الجانبان الجوهريان للوجود البشري، لكل منهما خصائصه وسماته ودوره، وتتكامل جميعها في سائر جوانب الحضارة الإنسانية، وعلى رأسها أمضى الجوانب وأشدها فاعلية وحسما، أي العلم.

وحين نكشف النقاب عن حقيقة العلم والممارسة العلمية، العلم بوصفه كيانا تتكامل فيه سائر الخصائص الإنسانية الإيجابية، الذكورية والأنثوية على السواء، وليس الذكورية فقط كما هو سائد الآن، سوف يغدو العلم أكثر جاذبية وكفاءة، يؤدي إلى حصائل أكثر سخاء وتوازنا وأقل أضرارا جانبية- من قبيل تدمير البيئة و تصنيع أسلحة الدمار الشامل، واتخاذه أداة لقهر الثقافات والشعوب الأخرى.

لا يطرح الكتاب تفسيرا نسويا مقابلا، بل يعمل على اكتشاف الأنثوية كجانب جوهري للعلم، لابد أن يقوم بدوره في صياغة قيم العلم وأهدافه ومناهجه وشرائع ممارسة البحث العلمي. إنها نظرة تكاملية ترسي أسس فلسفة للبيئة وأخلاقيات جديدة للعلم، تجعله أكثر إبداعية وإنتاجا، وأكثر مواءمة لتحقيق الأهداف المجمع عليها.

ISBN 99906 - 0 - 141 - 0

رقم الإيداع (٢٠٠٤/٠٠٢٧٠)